

FACULTÉ DE MÉDECINE

BROUSSAIS - HOTEL - DIEU

PARIS - 1971

71

CONTRIBUTION A L'ÉTABLISSEMENT DES RÉGIMES DIÉTÉTIQUES
ASSOCIÉS AU TRAITEMENT PAR HÉMODIALYSE PÉRIODIQUE
DE L'INSUFFISANCE RÉNALE CHRONIQUE

*Thèse présentée et soutenue publiquement
à la Faculté de Médecine BROUSSAIS-HOTEL-DIEU de PARIS
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine*

par

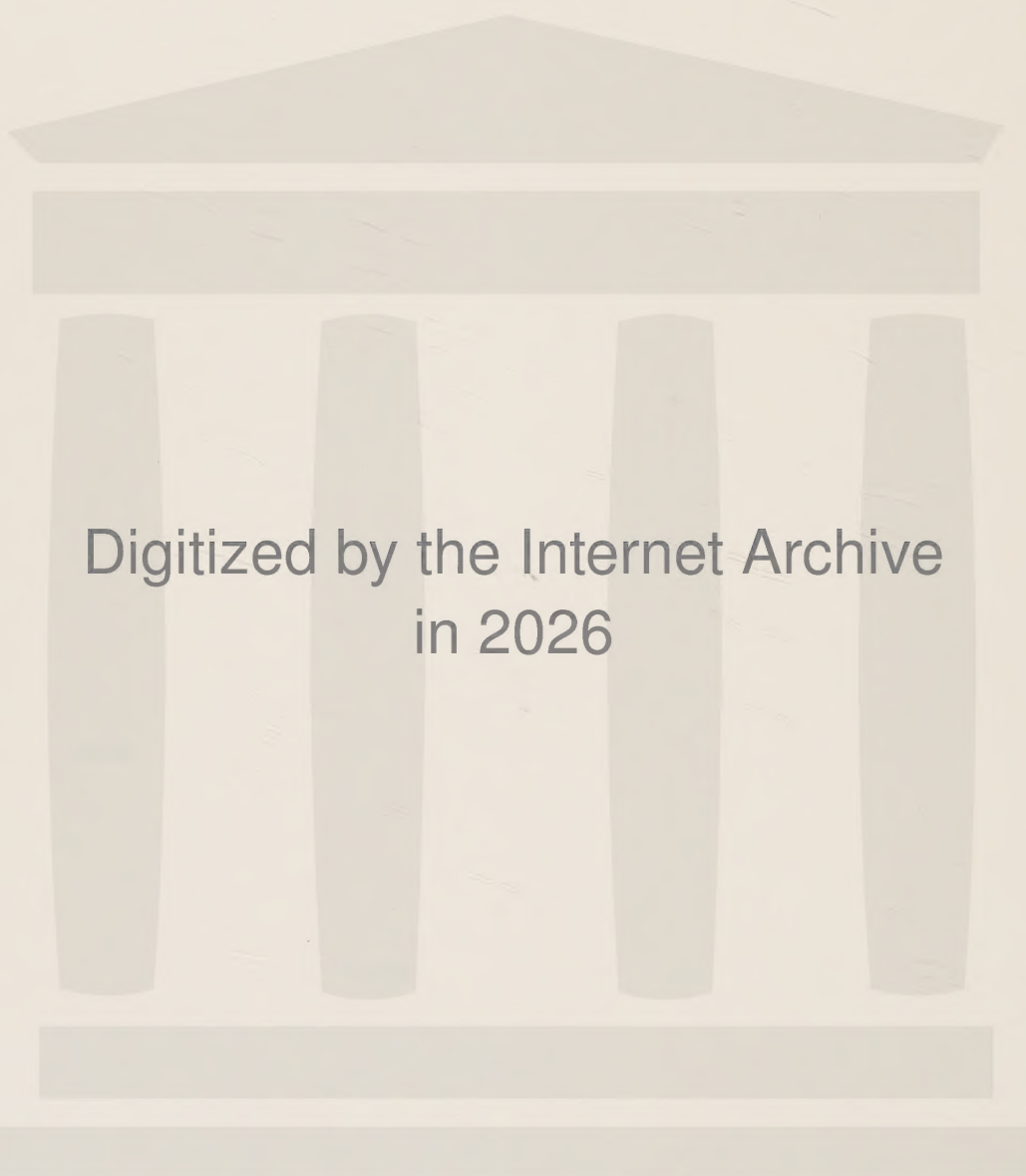
Mademoiselle Claude GERBAULET

née le 23 Juin 1943 à BUGEAUD (ALGÉRIE)

Président du Jury : Monsieur le Professeur P. MILLIEZ

Membres du Jury : Monsieur le Professeur Ch. DUBOST

Monsieur le Professeur P. MAURICE



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41556015_0001

CONTRIBUTION A L'ÉTABLISSEMENT DES RÉGIMES DIÉTÉTIQUES
ASSOCIÉS AU TRAITEMENT PAR HÉMODIALYSE PÉRIODIQUE
DE L'INSUFFISANCE RÉNALE CHRONIQUE

*Thèse présentée à la Faculté de Médecine
BROUSSAIS - HOTEL - DIEU de PARIS*

par

Mademoiselle Claude GERBAULET

FACULTÉ DE MÉDECINE

BROUSSAIS - HOTEL - DIEU

PARIS - 1971

CONTRIBUTION A L'ÉTABLISSEMENT DES RÉGIMES DIÉTÉTIQUES
ASSOCIÉS AU TRAITEMENT PAR HÉMODIALYSE PÉRIODIQUE
DE L'INSUFFISANCE RÉNALE CHRONIQUE

*Thèse présentée et soutenue publiquement
à la Faculté de Médecine BROUSSAIS-HOTEL-DIEU de PARIS
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine*

par

Mademoiselle Claude GERBAULET

née le 23 Juin 1943 à BUGEAUD (ALGÉRIE)

Président du Jury : Monsieur le Professeur P. MILLIEZ

Membres du Jury : Monsieur le Professeur Ch. DUBOST

Monsieur le Professeur P. MAURICE



*« Quand le grand songe de cette vie s'évanouira,
nous comprendrons que le travail et l'Amour étaient les
seules réalités ».*

J. GREEN.

A mes Parents,

A ma Famille,

A tous mes Amis.

A Monsieur le Professeur P. MILLIEZ,

qui m'a, dès le début de mes études, enseigné la Néphrologie, et qui a bien voulu me faire l'honneur et le grand plaisir de présider le Jury de ma thèse.

A Monsieur le Docteur J.-M. IDATTE,

qui m'a guidée tout au long de l'élaboration de ma thèse et m'a éclairée de ses conseils et de ses connaissances.

A Messieurs les Professeurs Ch. DUBOST et P. MAURICE,

qui ont accepté de juger ma thèse.

La partie expérimentale de cette thèse a été effectuée à l'Hôpital Camille Blanc, d'Evian, dans le service d'hémodialyse de M. le Docteur G. CANARELLI, de qui j'ai reçu des conseils éclairés. Je tiens à dire qu'elle n'a pu se faire que grâce à la compréhension et à la collaboration intelligente de tous les membres du personnel : Surveillante, Infirmières, Diététiciennes, Techniciens, Aide-Soignantes. Qu'ils soient tous assurés de ma profonde gratitude.

Les malades qui ont consenti à y prendre part sont régulièrement suivis à la Clinique Néphrologique de l'Hôpital de l'Antiquaille à Lyon. Je voudrais leur exprimer ici ma reconnaissance pour leur patiente coopération.

Je tiens également à exprimer ma joie à l'idée qu'aura été présentée à Paris une thèse réalisée à partir d'une étude faite sur des malades de la région lyonnaise. Mon plus cher désir est qu'elle soit le signe d'une réelle collaboration entre les différents Centres d'Hémodialyse, pour le mieux-être de tous les malades rénaux et le progrès des connaissances mises à leur service.

INTRODUCTION

Le problème que constitue l'association d'un régime diététique adéquat, au traitement par hémodialyse itérative de l'insuffisance rénale chronique, nous est apparu de plus en plus important à mesure que s'étendait notre propre expérience.

Nous avons jugé utile de procéder à un essai de synthèse (sans prétendre être exhaustifs) de ce qui s'est dit et fait à ce sujet durant les dernières années.

Nous avons, d'autre part, tenté d'expliquer ou d'éclairer certains points au moyen d'une étude expérimentale, bien modeste du fait de la petitesse de nos moyens d'investigation.



I. — CE QUE NOUS AVONS TROUVE DANS LA LITTÉRATURE :

1°) Bilan azoté :

GOMBOS E.A. et coll. ont montré en 1968 l'intérêt d'associer au régime proposé par GIORDANO et GIOVANETTI (20 grammes de protides à forte teneur en acides aminés) des séances d'épuration extrarénale (hémodialyse ou dialyse péritonéale) pour pouvoir prétendre à un allongement de la vie et à une réelle réhabilitation des malades ainsi traités. Ils préconisaient une fréquence des séances d'hémodialyse nettement inférieure à celle généralement adoptée aujourd'hui.

SHINABERGER J.H. et coll. ont, par la suite, montré les avantages d'une ration protidique quotidienne de 0,75 gramme par kilo de poids, associée à 16 ou 18 heures d'hémodialyse par semaine.

Ils ont ainsi obtenu des taux d'azotémie moins élevés en début d'épuration ; des dialyses plus confortables du fait de leur moindre durée ; une élévation du taux d'albumine sérique et du poids sec de leurs patients ; enfin, une meilleure résistance aux agressions aiguës.

GULYASSY P.F. et coll. ont mis en évidence les corrections partielles apportées par l'hémodialyse associée à un régime riche en acides aminés indispensables, aux troubles touchant les acides aminés plasmatiques dans l'insuffisance rénale terminale :

- la carence en *Valine* et *Isoleucine* est corrigée en partie ou en totalité ;
- celle en *Tryptophane* persiste ou s'aggrave, en même temps qu'apparaît une carence en *Thréonine* et en *Histidine*, quel que soit le régime diététique associé ;
- on constate la persistance de l'élévation du taux de la plupart des acides aminés non indispensables et de leurs dérivés (acide aspartique, acide glutamique, proline, cystine) ou leur maintien à un taux normal, sauf en ce qui concerne la *Tyrosine* et l'*Alanine* qui semblent se comporter comme des acides aminés devenus indispensables, en cas d'insuffisance rénale sévère, traitée ou non par hémodialyse ;
- la *Méthionine*, la *Leucine* et la *Phénylalanine* conservent des niveaux plasmatiques satisfaisants en cas d'apport alimentaire suffisant.

Ces faits semblent s'expliquer par des perturbations de l'absorption de certains acides aminés indispensables et des troubles de la synthèse endogène de certains acides aminés non indispensables.

2°) Apport énergétique :

Tous les auteurs ayant fait des travaux dans le domaine des régimes associés à l'hémodialyse se sont efforcés de maintenir constante la quantité quotidienne de calories administrées à leurs malades. Celle-ci varie de 35 cal/kg/jour (SHINABERGER) à 55 cal/kg/jour (GINN, FROST, LACY).

3°) Bilan hydro-sodé :

Tous les auteurs lus préconisent la binéphrectomie pour les malades hémodialysés dont l'hypertension persiste malgré des séances d'hémodialyse efficaces et un traitement par hypotenseurs. Cependant, HAMPERS C.L. et coll. précisent que la normalisation tensionnelle n'est pas toujours, et en tout cas pas immédiatement, obtenue après binéphrectomie. Ils en impu-

tent la responsabilité à une élévation des résistances périphériques ou du volume plasmatique par bilan hydro-sodé trop positif. ONESTI G. et coll. insistent sur le rôle du bilan sodé. En particulier, la difficulté à assurer une fuite sodée suffisante chez les malades enclins à de fréquents écarts de régime. Pour eux, la pression artérielle diastolique est une fonction linéaire du sodium échangeable, chez les sujets binéphrectomisés.

Pour l'équipe médicale du Professeur MILLIEZ, la binéphrectomie améliore toujours les chiffres de la pression artérielle moyenne ; l'hypertension artérielle constatée chez les sujets rénoprives est d'autant plus importante que la pression artérielle avant binéphrectomie était plus haute ; il n'y a aucune corrélation avec le sexe du malade, l'étiologie et l'âge de la maladie hypertensive ; le bilan hydro-sodé joue, certes, un rôle dans beaucoup de cas, mais n'est pas le seul facteur à intervenir.

4°) Equilibre acido-basique :

Tous les auteurs s'accordent sur le bien-fondé de l'emploi d'un bain de dialyse contenant de l'acétate de sodium à une concentration de 35 mEq/litre pour rétablir ou préserver un équilibre acido-basique satisfaisant chez les hémodialysés.

Dans les conditions diététiques habituelles, EARNEST D.L. et coll. considèrent que, entre les dialyses, le pH se maintient à un niveau normal, avec diminution modérée des bicarbonates et de la $p\text{CO}_2$. En cours de dialyse, l'hypocapnie persiste tandis que se reconstituent les bicarbonates, entraînant une légère alcalose en fin de dialyse.

Ils préconisent de limiter, entre les dialyses, l'ingestion d'aliments générateurs d'ions H^+ (protides essentiellement), afin de ne pas déborder les possibilités tampons des bases.

5°) Bilan potassique :

SEEDAT Y.K. constate une déplétion du capital potassique mesuré par le potassium échangeable chez des malades dialysés avec un bain de dialyse contenant 1 mEq de K/litre (concentration inférieure à celle actuellement utilisée). Cependant, avant qu'ils ne soient traités par hémodialyses, ces sujets présentaient déjà une diminution de leur potassium échangeable, malgré une kaliémie normale ou haute. Cette diminution est à mettre sur le compte de la perte d'une partie de la masse maigre.

D'autre part, aucun signe clinique ou électrique d'hypokaliémie n'a été mis en évidence sous hémodialyse.

L'équipe du Professeur TRAEGER constate une baisse minime du potassium total de l'organisme sur une période de plusieurs semaines d'hémodialyse, chaque dialyse soustrayant en moyenne 4.300 mg (soit environ 110 mEq) de potassium.

II. — LES POINTS QUE NOUS AVONS TENTE D'ECLAIRER :

Notre attention a été particulièrement retenue par certains des éléments que nous venons de citer :

1^o) Possédant une certaine expérience des régimes pauvres en protides (dérivés des régimes de GIORDANO et GIOVANETTI) chez les insuffisants rénaux chroniques non traités par hémodialyse itérative, nous avons essayé de savoir dans quelles limites doit varier l'apport protidique chez les hémodialysés pour que soient réunies les conditions favorables à une vie subnormale et à une dialyse efficace et confortable.

2^o) Nous avons essayé de comprendre, pour mieux les maîtriser, les variations tensionnelles, discordantes d'un malade à l'autre ; pour cela, nous avons tenté d'établir un lien entre nos observations cliniques et le bilan hydro-sodé de ces sujets.

3^o) Nous avons été surpris par la discordance qui existe entre les affirmations, que l'on rencontre dans la littérature, sur la relative stabilité de l'équilibre acido-basique chez les dialysés, et les écarts non négligeables que nous avons constatés, non seulement en ce qui concerne la réserve alcaline mais également pH , entre les dialyses et au cours de celles-ci.

4^o) Nous avons alors pensé au bénéfice que l'on pourrait obtenir quant à la stabilité de la kaliémie, en maintenant plus stable l'équilibre acido-basique. Cela nous a conduit à étudier l'incidence des fuites potassiques sur le capital potassique de nos malades, comparative-ment aux apports volontairement stricts en cet électrolyte.

5^o) Nous avons essayé, sans y parvenir du fait de l'imprécision de nos mesures, de voir s'il existe une certaine corrélation entre l'hématocrite d'une part et, d'autre part, l'acidose, l'hémodilution.

6^o) Nous ne pouvons, quant à l'équilibre phosphocalcique, que faire part d'un certain nombre de constatations sans en tirer aucune conclusion.

Nous nous sommes donc livrés à une étude expérimentale, dont nous allons exposer les principes et les résultats. Nous confronterons ensuite les conclusions que nous avons pu en obtenir avec ce qui est classiquement admis.

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE

Les insuffisants rénaux chroniques que nous traitons par hémodialyse périodique à l'Hôpital d'Evian sont, pour 70 % d'entre eux, hospitalisés et soumis à une *surveillance médicale et diététique constante*.

90 % de ces malades présentent tous les critères requis pour bénéficier d'une transplantation rénale.

I. — MATERIEL ET METHODE :

1°) Technique d'épuration habituellement utilisée :

— Les séances d'épuration extra-rénale sont pratiquées à l'aide de *dialyseurs à plaques* (reins de Kiil, dialyseurs à usage unique Rhône-Poulenc), ou à *bobine* (dialyseurs Travénol).

— Nous utilisons un *bain de dialyse* de composition standard, sans glucose, préparé par un *générateur collectif* à partir d'une solution concentrée, diluée 35 fois.

La composition du bain obtenu est la suivante :

● Sodium	135	mEq/l
● Potassium	1,50	mEq/l
● Calcium	3	mEq/l
● Magnésium	1,50	mEq/l
● Chlore	106	mEq/l
● Acétates	35	mEq/l

Le *débit du dialysat* varie entre 500 et 700 ml/mn.

— 40 % des malades sont porteurs d'une *fistule* artério-veineuse, 60 % d'un *shunt* externe.

— Tous subissent 2 *séances d'hémodialyse par semaine* (16 à 20 heures en moyenne).

— La qualité de chaque dialyse est jugée d'après un ionogramme pratiqué en début et en fin de séance.

2°) Méthode d'étude :

Nous avons procédé à plusieurs expérimentations préliminaires. Elles nous ont permis de considérer comme constants certains phénomènes, toujours retrouvés au cours et au décours de toute hémodialyse (comme, par exemple, le rebond, dans les heures qui suivent la fin de la séance d'épuration, de l'azotémie et de la créatininémie).

Nous avons alors pu limiter à l'indispensable les éléments du protocole expérimental finalement adopté. En voici la description.

Une séquence expérimentale porte sur deux séances d'hémodialyse consécutives et l'intervalle de temps qui les sépare.

Les deux dialyses sont effectuées sur le même appareil et, autant que possible, dans les mêmes conditions de durée et d'ultrafiltration.

Au cours de chacune des 2 dialyses, nous avons dosé de façon répétée :

— d'une part les éléments biologiques suivants :

- Urée
- Protides
- Hématocrite

7 fois en cours d'E.E.R. (s)

- Créatinine
- Sodium
- Potassium
- Calcium
- Phosphore
- pH
- Réserve alcaline
- V.G.M.
- C.C.H.M.

3 fois en cours d'E.E.R.

(S)

— d'autre part, dans le dialysat à sa sortie du dialyseur :

- Urée
- Sodium
- Potassium
- Calcium
- Phosphore

9 fois en cours d'E.E.R. (D)

en mesurant chaque fois le volume total de dialysat utilisé depuis le début de la dialyse (et recueilli dans une cuve), pour s'assurer de la constance du débit, ou tenir compte de ses variations.

Voici la répartition des prélèvements pratiqués au cours d'une séance de 10 heures : (D = ionogramme dialysat ; S = ionogramme sanguin complet ; s = ionogramme sanguin partiel) (1).

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
S	s	S	s	S	s	S	s	S	s	S
DDD	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

1 heure et 6 heures après la fin de chaque dialyse, nous avons également pratiqué un ionogramme sanguin partiel (s).

Durant l'intervalle de temps séparant les deux séances d'épuration (interdialyse), nous avons pratiqué :

- chaque matin, un ionogramme complet (S) ;
- un bilan de la totalité des sorties urinaires, en cas de diurèse conservée ;
- un bilan complet des apports alimentaires et médicamenteux, concernant :

- eau,
- protides,
- lipides,
- glucides,
- sodium,
- potassium,
- calcium,
- phosphore,
- soufre,
- fer.

Nous avons également tenu compte des prises alimentaires et apports à visée thérapeutique (sang, sérum, calcium, etc...) administrés en cours de dialyse.

Disposant de tous ces éléments, nous avons pratiqué un bilan aussi précis que possible des entrées et sorties, dans la période comprise entre la fin de la première dialyse et la fin de la seconde.

(1) Il ne nous a pas été possible de pratiquer un ionogramme complet en fin d'épuration, le laboratoire dont nous disposions ne pouvant assurer l'exactitude des dosages pratiqués sur prélèvements faits en fin de journée. (En effet, la mesure des divers éléments ne pouvait, le plus souvent, être effectuée que le lendemain matin et se trouvait faussée par un séjour prolongé des flacons au réfrigérateur).

Nous nous sommes donc trouvés dans l'obligation d'extrapoler, à partir de l'évolution, constatée en cours d'EER, des différents éléments plasmatiques, et des renseignements apportés par le ionogramme complet pratiqué systématiquement le lendemain de chaque épuration.

II. — MALADES AYANT FAIT L'OBJET DE NOTRE ETUDE : (1)

Parmi nos malades, nous en avons choisi cinq pour les soumettre à cette étude expérimentale :

a) Critères de choix :

Il s'agit de malades :

— *hospitalisés* : nous avons pu obtenir d'eux une collaboration totale et éviter ainsi tout risque d'erreur ;

— *porteurs d'un shunt artério-veineux*, par l'intermédiaire duquel ont été pratiqués les prélèvements sanguins ;

— *bien équilibrés* par le traitement. Pour l'un d'eux, cet objectif s'est trouvé pris en défaut, du fait d'une importante hémorragie digestive survenue en cours d'expérimentation ;

— du sexe masculin et âgés de 31 à 38 ans.

b) Leur histoire clinique : (2)

M. COU... : 31 ans :

Insuffisance rénale chronique hypertensive par néphrite interstitielle probable, découverte à la fin de l'année 1968. Poids : 100 kg.

Traité pendant 2 ans par régime désodé hypoprotidique, traitement hypotenseur permanent, et diurétique de façon épisodique.

En décembre 1970, décompensation terminale de l'insuffisance rénale. Le malade reçoit à cette époque 3 comprimés d'Aldomet® par jour.

Première hémodialyse le 12 décembre 1970. Diurèse conservée, autour de 800 cc par jour. T.A. : 14/8. Poids : 73 kg.

On obtient progressivement une normalisation tensionnelle qui permet de diminuer, puis de supprimer définitivement, le 20 janvier 1971, le traitement hypotenseur. T.A. : 12/7. Poids : 73 kg 500.

Néphrectomie gauche le 21 janvier 1971. Suites simples.

Apparition d'une tendance à l'hypotension, nécessitant l'adjonction de 1 gramme de sel au régime diététique quotidien, à partir du 19 mars 1971.

Ne reçoit ni résine échangeuse d'ions, ni aucune autre thérapeutique que le régime détaillé plus loin et les séances d'hémodialyse.

A subi 2 séquences expérimentales : la première, immédiatement après sa néphrectomie ; la seconde, deux mois plus tard, après diminution de la ration protidique et adjonction de sel.

(1) Outre les résultats obtenus au cours des séquences expérimentales, nous nous référons également aux observations faites sur l'ensemble de nos malades pour tenter d'ébaucher quelques propositions ou de tirer des conclusions de notre travail.

(2) Les sujets dont il est question sont tous destinés à être greffés à Lyon, où la néphrectomie droite se fait dans le même temps opératoire que la transplantation.

M. GRE... : 35 ans :

Hypertension artérielle maligne d'origine rénale apparue en janvier 1970, avec albuminurie, hyperuricémie, retentissement cardiaque.

Fonctions rénales effondrées. Etiologie exacte impossible à déterminer. Poids : 92 kg.

Traitement diurétique et hypotenseur (Diurilix^o, Décaserpyl^o, puis Aldomet^o à partir du 10 août 1970).

Cedème aigu du poumon en septembre 1970. T.A. : 24/14. Urée : 2 g/l.

Première hémodialyse le 10 octobre 1970. T.A. : entre 18/10 et 23/14.

Traitement associé : Aldomet^o : 2 comprimés par jour,

Hydergine^o : XC gouttes par jour,

Kayexalate^o : 15 grammes, l'avant-veille et la veille de chaque épuration.

Néphrectomie gauche le 29 janvier 1971. Dans les suites immédiates, poussée hypertensive à 28/16. Poids : 75 kg.

Amélioration de la tension artérielle, toujours sous traitement hypotenseur, par diminution progressive du poids jusqu'à 71 kg : en fin d'épuration, T.A. à 13/7. Mais prises de poids considérables, par écarts de régimes, entre les séances d'hémodialyse, avec poussées tensionnelles associées (21/12).

Le malade a subi une séquence expérimentale 15 jours après sa néphrectomie.

M. GAB... : 35 ans :

Albuminurie découverte en 1955, avec T.A. à 17. Aucune exploration. Instauration d'un régime désodé irrégulièrement suivi.

En octobre 1970, poussée d'insuffisance rénale, par glomérulonéphrite chronique probable. Institution d'un régime hypoprotidique.

En janvier 1971, décompensation terminale. T.A. : 19/11.

Première hémodialyse le 15 janvier 1971. Normalisation immédiate de la tension artérielle.

Traitement associé : 15 grammes de Kayexalate la veille de chaque séance d'épuration extra-rénale.

Néphrectomie gauche le 4 février 1971. Suites simples.

Adjonction de 2 grammes de sel par jour depuis le 4 avril 1971, du fait de l'installation d'une hypotension permanente (moins de 10). Poids : 61 kg.

A subi 2 séquences expérimentales : la première, 3 semaines après sa néphrectomie ; la seconde, 6 semaines plus tard, après restriction de la ration protidique et adjonction de sel.

M. SAB... : 38 ans :

Néphrite albuminurique post-angineuse en 1965.

Apparition d'une hypertension artérielle s'aggravant progressivement à partir de 1968.

En 1970, décompensation avec poussée azotémique, syndrome oedémateux. T.A. : 17/10, avec 1 comprimé d'Aldomet^o par jour.

Traité par régime hypoprotidique et désodé, et restriction hydrique.

Première hémodialyse le 25 janvier 1971. Poids : 55 kg.

Traitement associé : Aldomet^o : 1/2 comprimé par jour,
 Kayexalate^o : 15 grammes, la veille de chaque séance d'épuration extra-rénale.

Néphrectomie gauche le 26 février 1971.

En cours d'intervention, découverte d'une ascite importante (2 litres) et d'une hyperhydratation globale : tous les tissus sont infiltrés. T.A. : 18/12.

On décide de diminuer énergiquement le poids du malade, à 50 puis à 46 kg. Amélioration tensionnelle (15), et arrêt de l'Aldomet^o.

Quinze jours après sa néphrectomie, en cours d'expérimentation, hémorragie digestive brutale, révélatrice d'une cirrhose hépatique, probable.

Parallèlement, apparition d'un frottement péricardique par hémopéricarde et d'un syndrome de dénutrition marqué.

Début avril 1971, poids : 41 kg. T.A. : 15/9.

M. M'HA... : 36 ans :

Albuminurie découverte fortuitement en avril 1970, révélatrice d'une insuffisance rénale par néphrite chronique glomérulaire et interstitielle à diurèse conservée.

Tension artérielle maintenue à 16/9 par 2 comprimés d'Aldomet^o.

Première hémodialyse le 5 février 1971.

Arrêt de l'Aldomet^o dès la deuxième dialyse. Normalisation tensionnelle en 5 séances d'épuration : 12/7.

Néphrectomie gauche le 11 mars 1971. Suites simples.

A subi une séquence expérimentale quinze jours après sa néphrectomie.

c) Déroulement de chaque séquence :

Les sept séquences expérimentales de cette étude ont été effectuées sur appareil Travenol :

M. COU... 1 ^{re} séquence expérimentale :	bobine TRAVENOL UF 100
M. GRE...	: bobine TRAVENOL UF 145
M. GAB... 1 ^{re} séquence expérimentale :	bobine TRAVENOL UF 100
M. SAB...	: bobine TRAVENOL UF 100
M. M'HA...	: bobine TRAVENOL UF 100
M. COU... 2 ^e séquence expérimentale :	bobine TRAVENOL UF 145
M. GAB... 2 ^e séquence expérimentale :	bobine TRAVENOL UF 100

Voici comment se sont décomposées les différentes phases de l'expérimentation pour chaque malade exploré :

	<u>1^{ère} DIALYSE</u>	<u>INTERDIALYSE</u>	<u>2^{ème} DIALYSE</u>
M. COU... Exp. I	10 heures	3 jours	10 heures
M. GRE...	8 heures	3 jours	8 heures
M. GAB... Exp. I	10 heures	2 jours	9 heures
M. SAB...	10 heures	2 jours	8 heures
M. M'HA...	10 heures	3 jours	9 heures
M. COU... Exp. II	8 heures	2 jours	8 heures
M. GAB... Exp. II	10 heures	2 jours	10 heures

III. — RESULTATS NUMERIQUES DE NOTRE ETUDE :

Voici les éléments du bilan des entrées et sorties enregistrées *entre la fin de la première et la fin de la seconde dialyse* ; puis l'évolution des éléments biologiques étudiés au cours de cette même période, qui a duré, pour chacune des séquences :

— COU... I	4 jours
— COU... II	3 jours
— GRE... ..	4 jours
— GAB... I	3 jours
— GAB... II	3 jours
— SAB... ..	3 jours
— M'HA.....	4 jours

1°) Entrées :

POIDS	Quantité moyenne ingérée / 24 h.	Poids total ingestats	Sérum φ 2° EER	Sang	TOTAL DES ENTREES
COU... Exp I	2.150 g	8.600 g	750 g	—	9.400 g
COU... Exp II	2.050 g	6.150 g	1.500 g	—	7.700 g
GRE...	2.000 g	8.000 g	—	—	8.000 g
GAB... Exp I	1.675 g	5.000 g	3.000 g	—	8.000 g
GAB... Exp II	1.540 g	4.600 g	750 g	—	5.400 g
SAB...	2.040 g	6.150 g	—	1.500 g	7.700 g
M'HA...	2.150 g	8.600 g	1.400 g	—	10.000 g

EAU	Ration liqui- dienne / 24 h.	Eau alimen- taire / 24 h.	Eau totale ingérée	Sérum 2° EER	Sang 2° EER	TOTAL DES LIQUIDES
COU... Exp I	800 g	750 g	6.200 g	750 g	—	7.000 g
COU... Exp II	800 g	700 g	4.500 g	1.500 g	—	6.000 g
GRE...	850 g	700 g	6.200 g	—	—	6.200 g
GAB... Exp I	400 g	650 g	3.150 g	3.000 g	—	6.150 g
GAB... Exp II	400 g	600 g	3.000 g	750 g	—	3.750 g
SAB...	700 g	800 g	4.500 g	—	1.200 g	5.700 g
M'HA...	900 g	700 g	6.400 g	1.400 g	—	7.800 g

PROTIDES	Ration protid. / 24 h., hors EER	Ration protid. jour EER	Prot. apportées par sang	TOTAL DES PROTIDES
COU... Exp I	60 g	60 g	—	240 g
COU... Exp II	50 g	60 g	—	160 g
GRE...	58 g	58 g	—	232 g
GAB... Exp I	60 g	70 g	—	190 g
GAB... Exp II	50 g	55 g	—	155 g
SAB...	55 g	55 g	90 g	255 g
M'HA...	58 g	70 g	—	245 g

LIPIDES - GLUCIDES RATION ÉNERGÉTIQUE	Ration lipid. / 24 h.	TOTAL DES LIPIDES	Ration glucid. / 24 h.	TOTAL DES GLUCIDES	Ration énerg. /24 h. hors EER	Ration énerg. jour EER
COU... Exp I	75 g	300 g	350 g	1.400 g	2.300 cal.	2.300 cal.
COU... Exp II	75 g	225 g	400 g	1.200 g	2.475 cal.	2.500 cal.
GRE...	65 g	260 g	325 g	1.300 g	2.100 cal.	2.100 cal.
GAB... Exp I	100 g	300 g	385 g	1.150 g	1.880 cal.	1.920 cal.
GAB... Exp II	70 g	210 g	370 g	1.110 g	2.300 cal.	2.330 cal.
SAB...	55 g	165 g	370 g	1.110 g	2.200 cal.	2.200 cal.
M'HA...	75 g	300 g	360 g	1.450 g	2.350 cal.	2.400 cal.

SODIUM	Ration Na /24 h. h. EER	Ration Na jour EER	Na total ingéré	Na contenu ds Kayexalate	Na parentéral 2° EER	TOTAL Na
COU... Exp I	240 mg 10,32 mEq	900 mg 38,70 mEq	1.620 mg 69,70 mEq	— —	2.600 mg 111,80 mEq	4.200 mg 180 mEq
COU... Exp II	750 mg 32,25 mEq	1.500 mg 64,50 mEq	3.000 mg 129 mEq	— —	5.200 mg 223,60 mEq	8.200 mg 350 mEq
GRE...	500 mg 21,50 mEq	300 mg 12,90 mEq	1.800 mg 77,40 mEq	3.000 mg 129 mEq	— —	4.800 mg 206,40 mEq
GAB... Exp I	250 mg 10,75 mEq	950 mg 40,85 mEq	1.450 mg 62,35 mEq	1.500 mg 64,50 mEq	11.200 mg 481,60 mEq	14.100 mg 605 mEq
GAB... Exp II	1.075 mg 46,25 mEq	1.600 mg 68,80 mEq	3.750 mg 161,25 mEq	1.500 mg 64,50 mEq	2.600 mg 111,80 mEq	7.850 mg 337,55 mEq
SAB...	450 mg 19,35 mEq	450 mg 19,35 mEq	1.350 mg 58,05 mEq	1.500 mg 64,50 mEq	3.500 mg 150,50 mEq	6.350 mg 275 mEq
M'HA...	620 mg 26,66 mEq	800 mg 34,40 mEq	2.660 mg 114,80 mEq	— —	4.900 mg 210,70 mEq	7.500 mg 325,50 mEq

POTASSIUM CALCIUM PHOSPHORE	Ration K / 24 h.	TOTAL K	Ration Ca / 24 h.	TOTAL Ca	Ration Ph / 24 h.	TOTAL PHOSPHORE
COU... Exp I	1.850 mg 46,25 mEq	7.400 mg 185 mEq	440 mg 22 mEq	1.760 mg 88 mEq	940 mg	3.760 mg
COU... Exp II	2.250 mg 56,25 mEq	6.750 mg 168,80 mEq	375 mg 18,75 mEq	1.125 mg 56,25 mEq	800 mg	2.400 mg
GRE...	900 mg 22,50 mEq	3.600 mg 90 mEq	200 mg 10 mEq	800 mg 40 mEq	600 mg	2.400 mg
GAB... Exp I	1.200 mg 30 mEq	3.600 mg 90 mEq	450 mg 22,50 mEq	1.350 mg 67,50 mEq	865 mg	2.600 mg
GAB... Exp II	1.650 mg 41,25 mEq	4.950 mg 123,75 mEq	350 mg 17,50 mEq	1.050 mg 52,50 mEq	700 mg	2.100 mg
SAB...	2.400 mg 60 mEq	7.200 mg 180 mEq	690 mg 34,50 mEq	2.070 mg 103,50 mEq	930 mg	2.800 mg
M'HA...	2.250 mg 56,25 mEq	9.000 mg 225 mEq	360 mg 18 mEq	1.440 mg 72 mEq	900 mg	3.600 mg

SOUFRE FER	Ration soufre / 24 h.	TOTAL SOUFRE	Ration fer / 24 h.	TOTAL FER
COU... Exp I	550 mg	2.200 mg	14 mg	56 mg
COU... Exp II	550 mg	1.650 mg	13 mg	39 mg
GRE...	500 mg	2.000 mg	13 mg	52 mg
GAB... Exp I	550 mg	1.650 mg	13 mg	39 mg
GAB... Exp II	450 mg	1.350 mg	11 mg	33 mg
SAB...	480 mg	1.440 mg	14 mg	42 mg
M'HA...	600 mg	2.400 mg	14 mg	56 mg

2°) Sorties :

Remarques :

— Pour calculer les sorties par le bain de dialyse, lors de la deuxième séance d'épuration, nous avons, pour chaque élément, intégré de façon discontinue la courbe de variation (1) de la concentration, dans le dialysat, de l'élément étudié, en fonction du temps. Nous avons, pour cela, tenu compte des variations de débit du dialysat.

— Pour les élément existant dans le dialysat neuf, nous avons soustrait de la quantité totale recueillie la quantité contenue dans le volume de bain neuf utilisé.

— Pour évaluer l'eau perdue en cours de dialyse, nous avons ajouté à la perte de poids la quantité d'aliments ingérés et de sérum perfusé au cours de la deuxième épuration.

(1) Les courbes en traits discontinus des pages I à X sont les courbes de variation, en fonction du temps, de la concentration, en chaque élément, du bain de dialyse à sa sortie du rein.

EAU	Poids perdu 2° EER	Ingestats 2° EER	Perfusions 2° EER	Sortie eau 2° EER	Sortie eau urinaire	TOTAL EAU
COU... Exp I	1.900 g	880 g	750 g	3.500 g	500 g	4.000 g
COU... Exp II	2.000 g	780 g	1.500 g	4.300 g	120 g	4.500 g
GRE...	5.000 g	530 g	—	5.500 g	200 g	5.700 g
GAB... Exp I	2.000 g	650 g	3.000 g	1.650 g	10 g	1.700 g
GAB... Exp II	3.500 g	500 g	750 g	4.750 g	—	4.750 g
SAB...	900 g	750 g	1.000 g	2.650 g	10 g	2.700 g
M'HA...	2.000 g	980 g	1.400 g	4.400 g	120 g	4.500 g

UREE	Sortie urée 2° EER	Sortie urée urinaire	TOTAL UREE
COU... Exp I	58 g	2 g	60 g
COU... Exp II	48 g	0,50 g	48,50 g
GRE...	82 g	1 g	83 g
GAB... Exp I	50 g	—	50 g
GAB... Exp II	40 g	—	40 g
SAB...	78 g	—	78 g
M'HA...	45 g	0,50 g	45,50 g

POTASSIUM	Sortie K 2° EER	Sortie K urinaire	K fixé par Kayexalate	TOTAL K
COU... Exp I	3.200 mg 80 mEq	960 mg 24 mEq	—	4.160 mg 104 mEq
COU... Exp II	2.800 mg 70 mEq	160 mg 4 mEq	—	2.960 mg 74 mEq
GRE...	3.800 mg 95 mEq	240 mg 6 mEq	1.200 mg 30 mEq	5.240 mg 131 mEq
GAB... Exp I	1.200 mg 30 mEq	—	600 mg 15 mEq	1.800 mg 45 mEq
GAB... Exp II	1.200 mg 30 mEq	—	600 mg 15 mEq	1.800 mg 45 mEq
SAB...	1.500 mg 37,50 mEq	20 mg 0,50 mEq	600 mg 15 mEq	2.120 mg 53 mEq
M'HA...	800 mg 20 mEq	2.300 mg 57 mEq	—	3.100 mg 77 mEq

SODIUM	Sortie Na 2° EER	Sortie Na urinaire	TOTAL Na
COU... Exp I	Impossible à calculer, du fait de l'imprécision de la mesure	440 mg	
COU... Exp II		19 mEq	
GRE...		93 mg	
		4 mEq	
GAB... Exp I		140 mg	
		6 mEq	
GAB... Exp II		23,50 mg	
		1 mEq	
SAB...		—	
M'HA...		11,50 mg	
		0,50 mEq	
		23,50 mg	
		1 mEq	

CALCIUM	Sortie Ca 2° EER	Sortie Ca urinaire	TOTAL Ca
COU... Exp I	Impossible à calculer, du fait de l'imprécision de la mesure	30 mg	
COU... Exp II		1,50 mEq	
GRE...		20 mg	
		1 mEq	
GAB... Exp I		10 mg	
		0,50 mEq	
GAB... Exp II		—	
		—	
SAB...		—	
M'HA...		10 mg	
		0,50 mEq	

PHOSPHORE	Sortie Ph 2° EER	Sortie Ph urinaire	TOTAL PHOSPHORE
COU... Exp I	2.500 mg	200 mg	2.700 mg
COU... Exp II	2.000 mg	70 mg	2.100 mg
GRE...	3.000 mg	100 mg	3.100 mg
GAB... Exp I	2.300 mg	—	2.300 mg
GAB... Exp II	2.300 mg	—	2.300 mg
SAB...	< 1.000 mg	—	< 1.000 mg
M'HA...	1.500 mg	35 mg	1.500 mg

Signalons en outre les pertes réalisées au cours de la première dialyse de chaque séquence expérimentale. Certains de ces chiffres nous seront utiles par la suite.

1 ^{re} E.E.R.		Urée	K	Ph
COU...	Exp I	60 g	3.500 mg = 87,5 mEq	2.800 mg
COU...	Exp II	52 g	2.000 mg = 50 mEq	2.100 mg
GRE...		50 g	3.200 mg = 80 mEq	2.000 mg
GAB...	Exp I	87 g	1.000 mg = 25 mEq	2.300 mg
GAB...	Exp II	45 g	1.100 mg = 27,5 mEq	
SAB...		52 g	2.400 mg = 60 mEq	1.500 mg
M'HA...		43 g	3.800 mg = 95 mEq	500 mg

3°) Evolution des éléments biologiques :

Les courbes en traits pleins des pages I à X représentent les variations, en fonction du temps, des éléments biologiques étudiés (1).

La première partie de ces courbes représente leur évolution au cours de la première hémodyalyse (D₁).

Puis elles illustrent la période d'interdialyse (avec interruption de temps entre 2 jours consécutifs).

Leur troisième partie se rapporte à la deuxième hémodyalyse de notre étude (D₂).

Sur les pages impaires figurent les variations de :

- urée (grammes)
- créatinine (milligrammes)
- phosphore (milligrammes)
- calcium (milligrammes)
- sodium (milli Equivalents)

Sur les pages paires :

- poids (kilogrammes)
- protides (grammes)
- hématocrite

(1) La deuxième expérimentation des 2 malades ayant subi une modification de régime n'a pas fait l'objet de courbes pour des raisons purement pratiques.

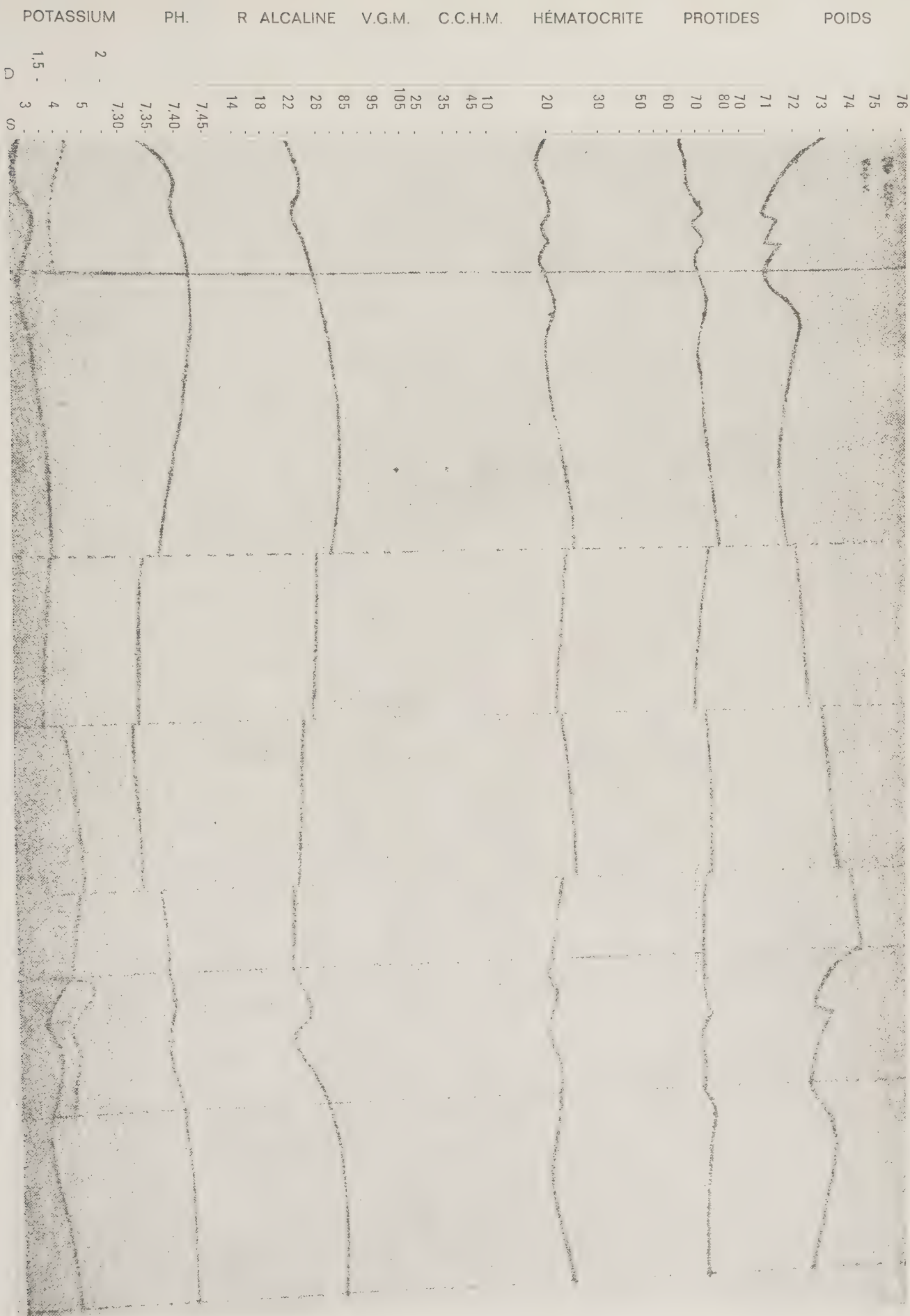
- concentration corpusculaire hémoglobinique moyenne (1)
- volume globulaire moyen (μ 3) (1)
- réserve alcaline (milli Equivalents)
- pH
- potassium (milli Equivalents)

Sur les pages XI et XII, on trouvera les résultats numériques concernant la deuxième séquence expérimentale de M. COU... et de M. GAB...

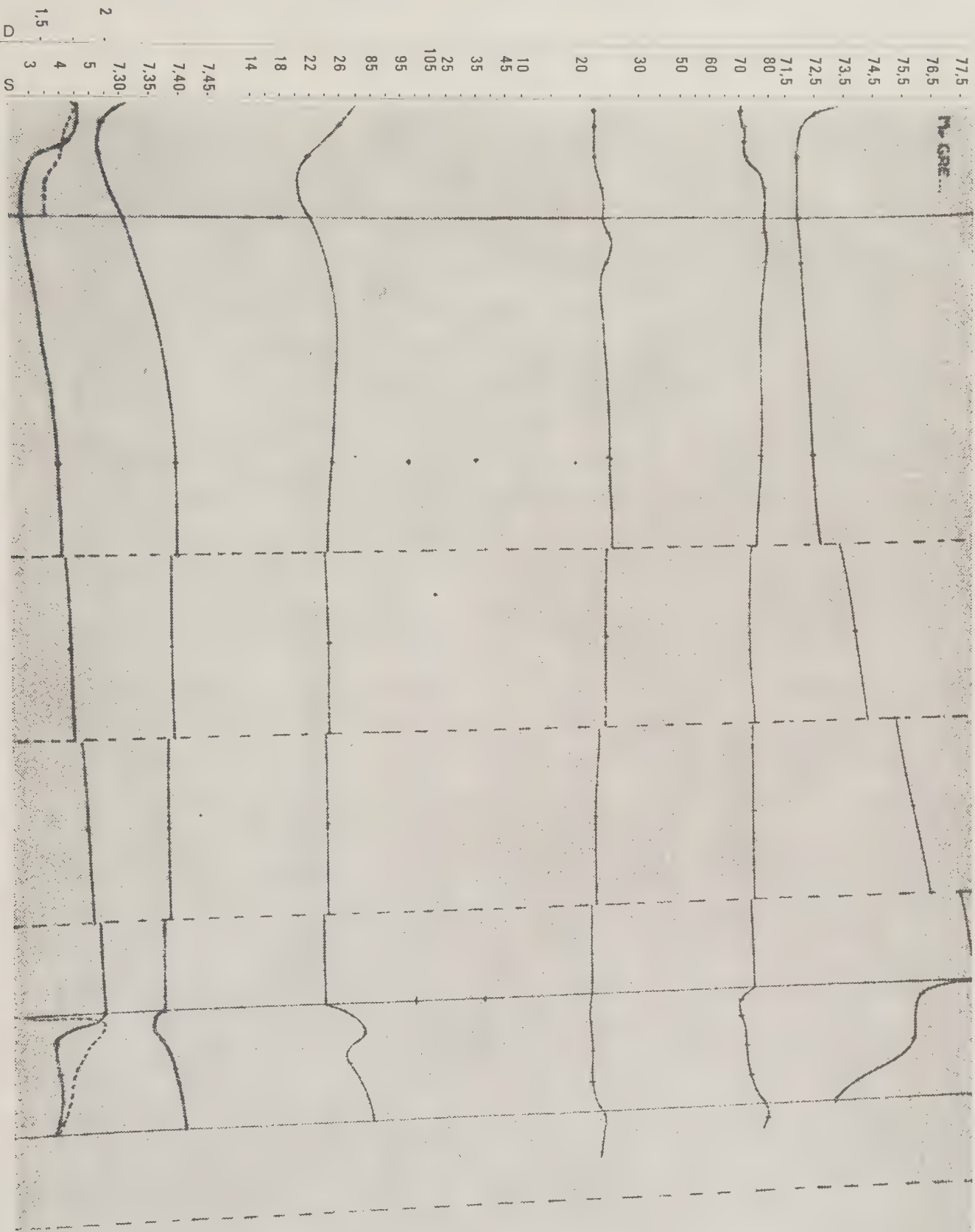
(1) Ces deux valeurs n'ont fait l'objet de courbes que lorsque les résultats fournis par le laboratoire étaient aussi peu que possible entachés d'erreur.

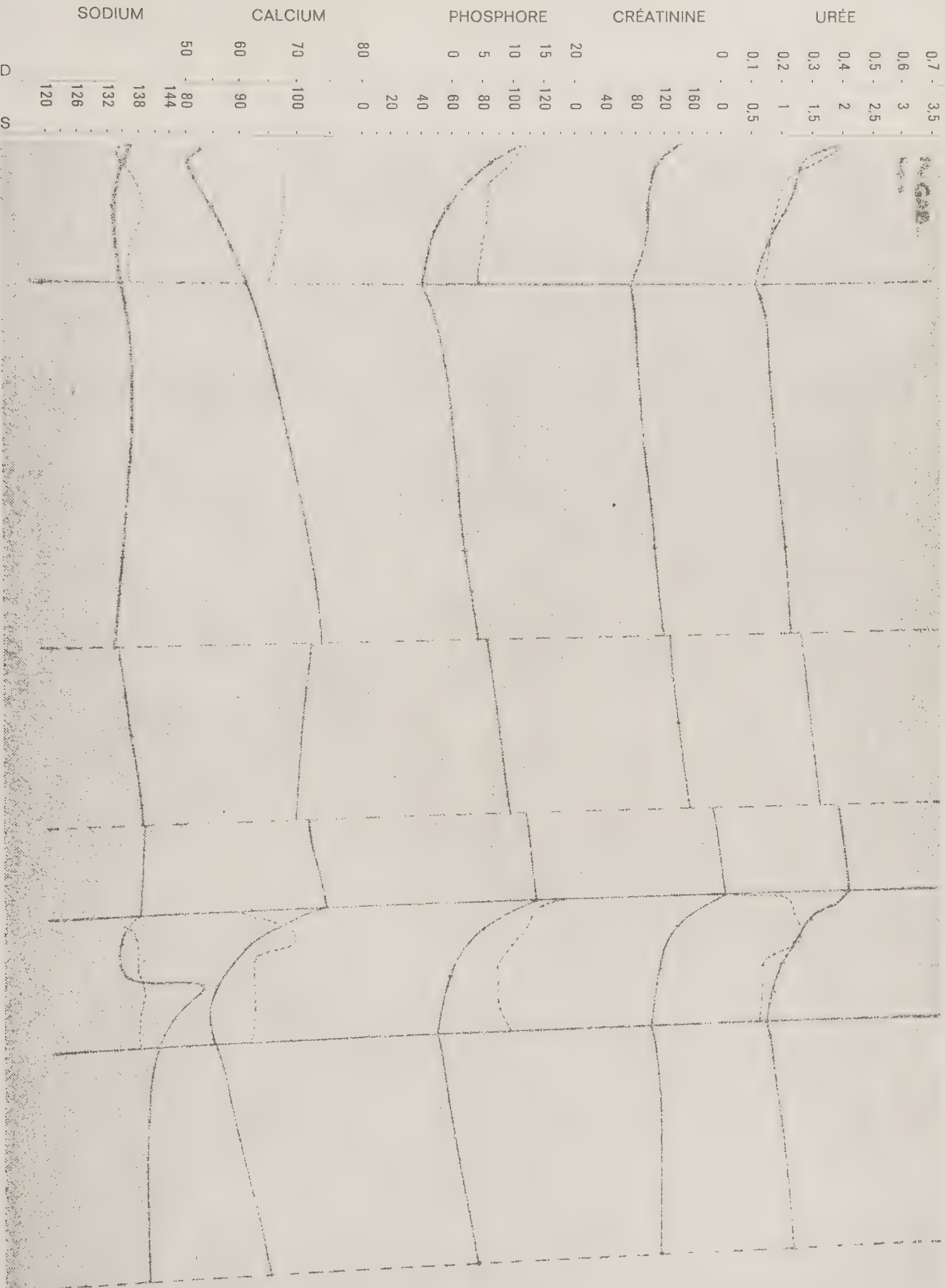
SODIUM

2000



POTASSIUM PH. R. ALCALINE V.G.M. C.C.H.M. HÉMATOCRITE PROTIDES POIDS





POTASSIUM

PH.

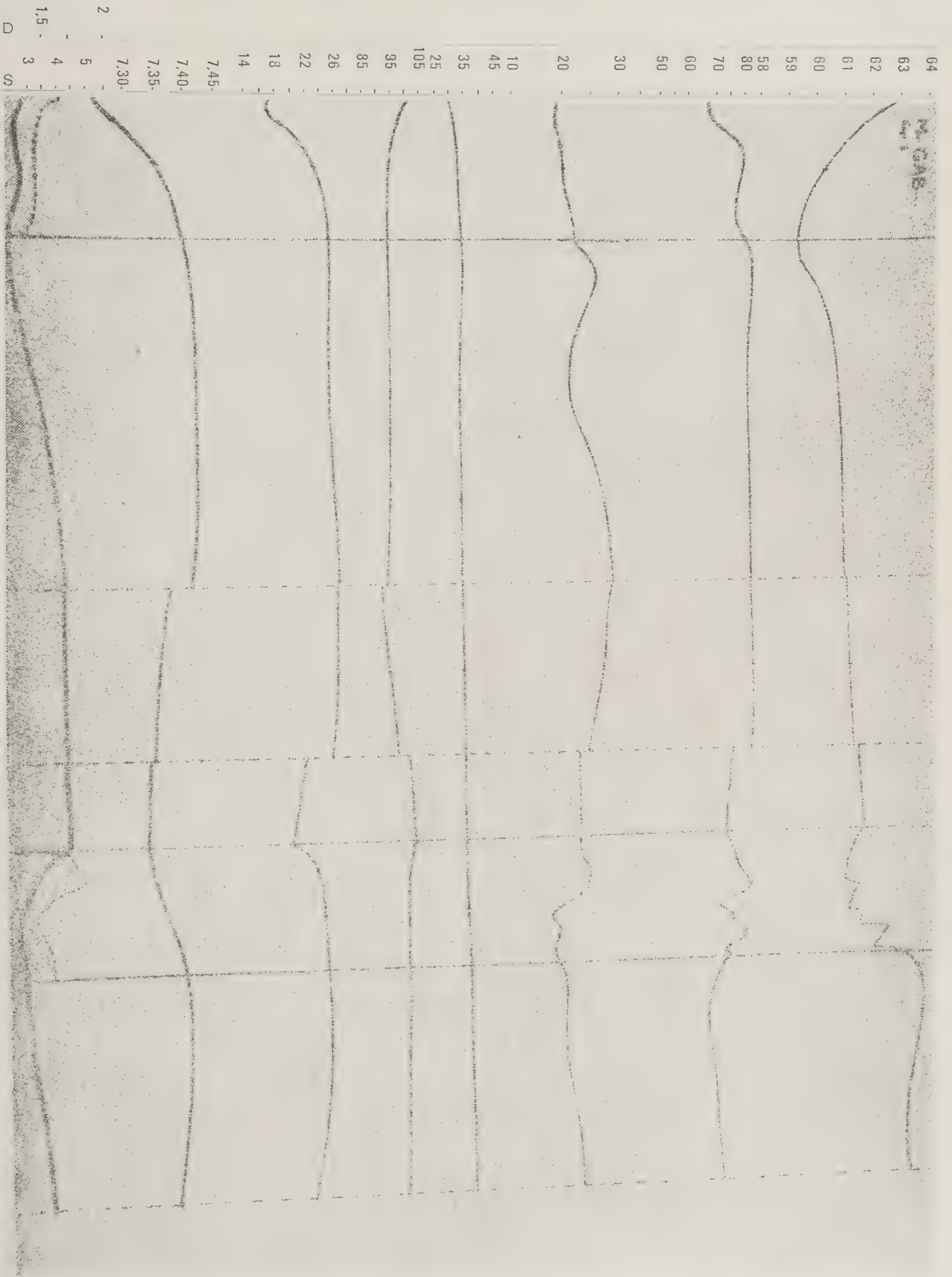
R. ALCALINE

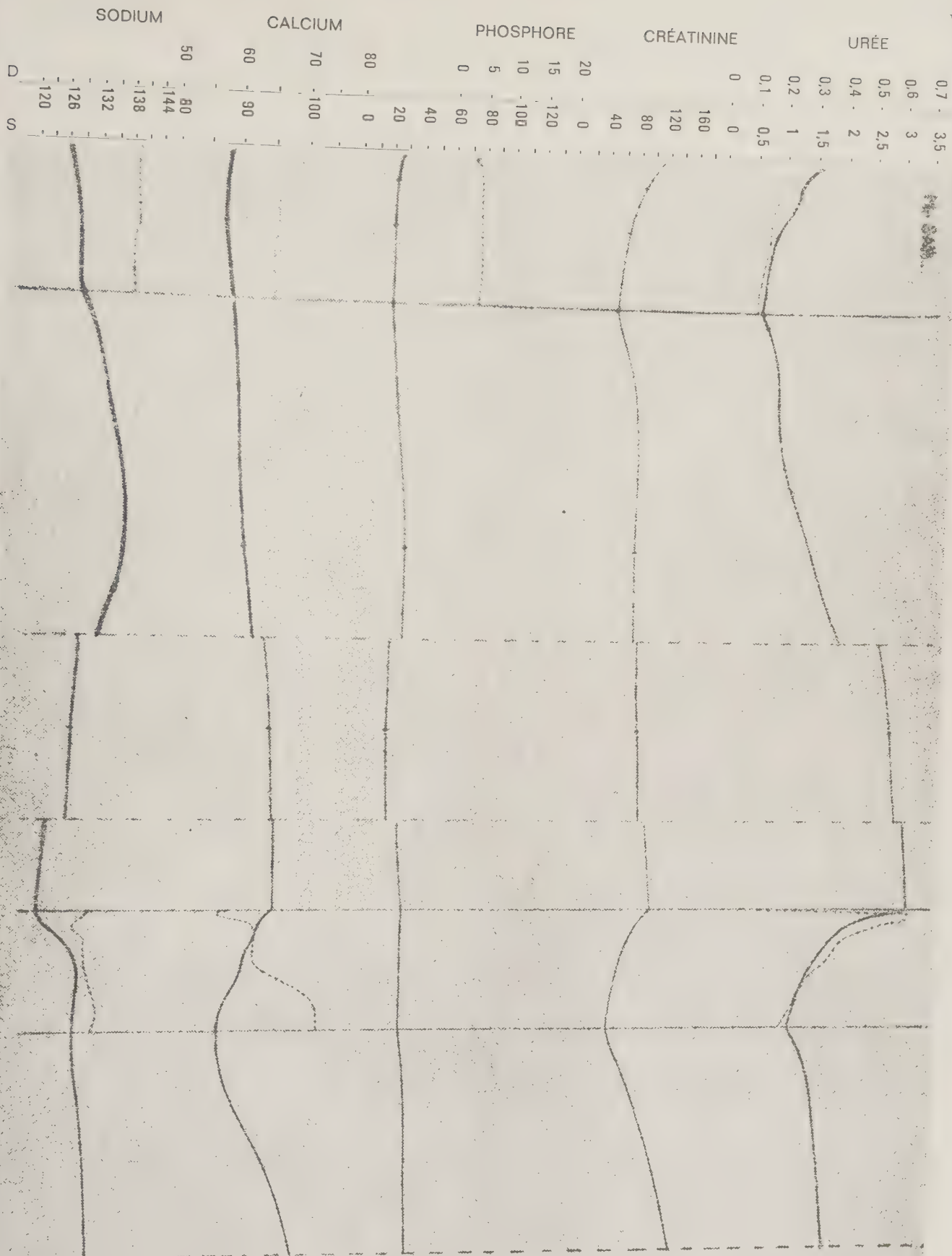
V.G.M.

C.C.H.M. HÉMATOCRITE

PROTIDES

POIDS





POIDS

PROTIDES

HÉMATOCRITE

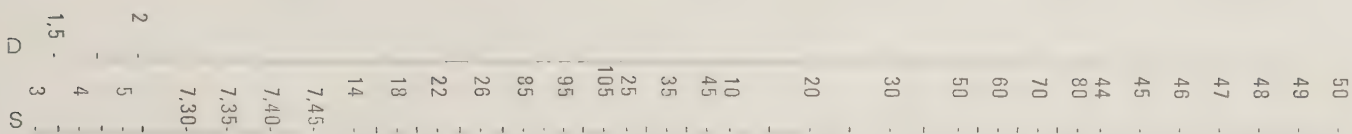
C.C.H.M.

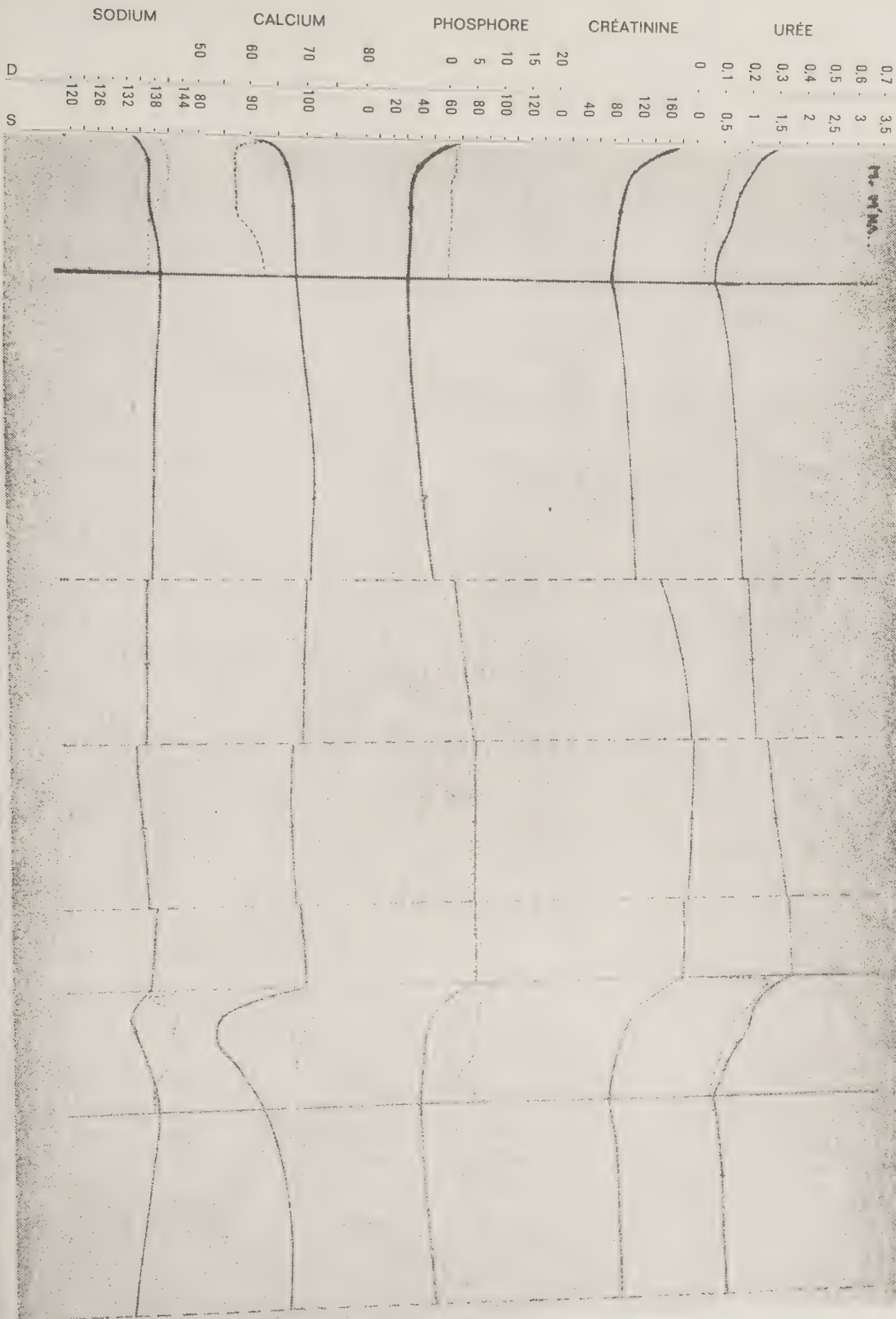
V.G.M.

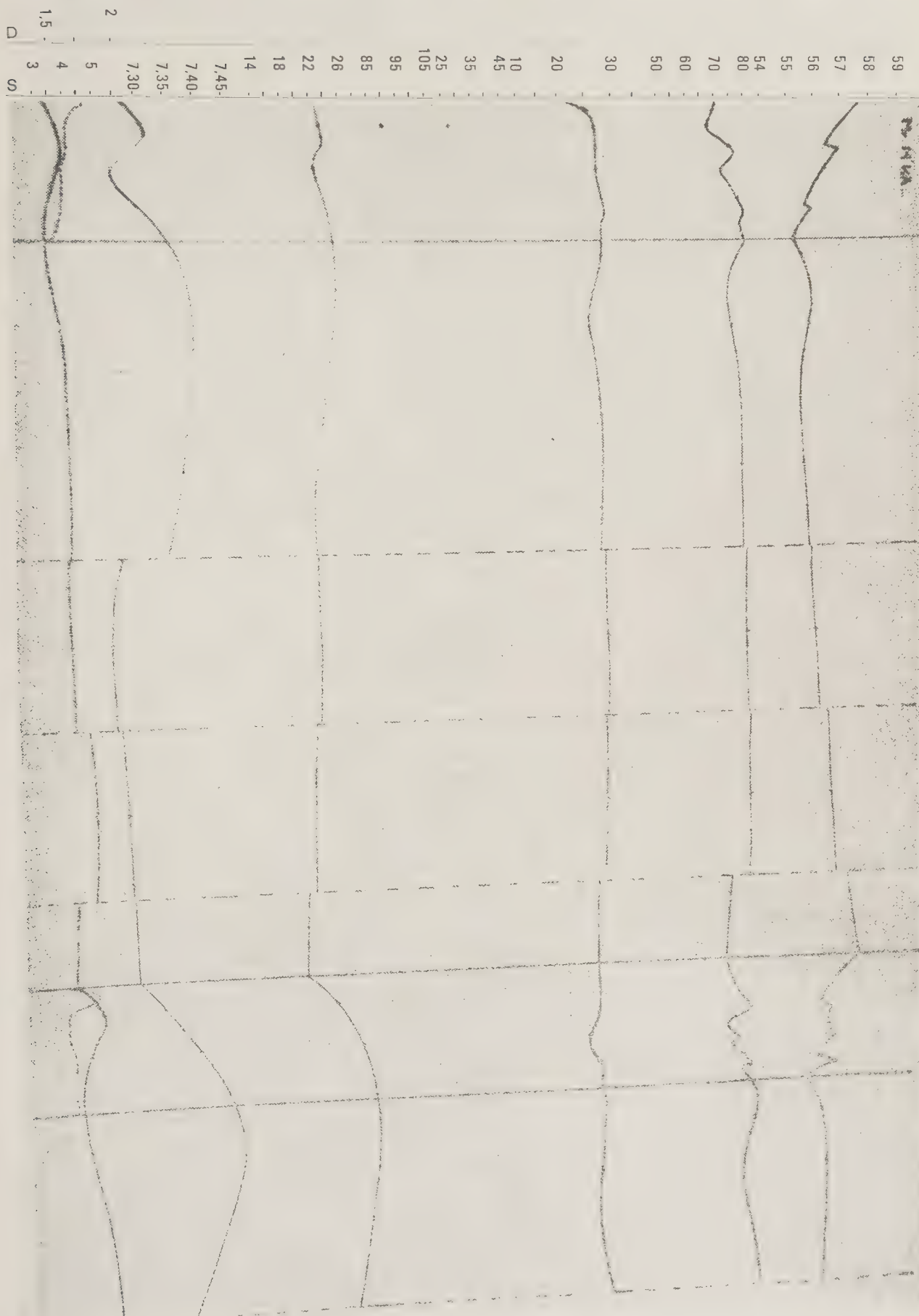
R. ALCALINE

PH.

POTASSIUM







250 φ 750 φ

500 φ

250 φ 500 φ 250 φ

	d_1					f_1	$f_1 + 1h$	$f_1 + 6h$	$2^\circ j$	$3^\circ j$	d_2					f_2	$f_2 - 1h$	$f_2 + 6h$	$2^\circ j$		
Urée	2,28	1,90	1,34	1,02	0,88	0,78	0,70	0,80	0,92	1,06	1,52	2	1,44	1,34	1,16	0,96	0,80	0,70	0,78	0,94	1,08
Creatinine	256		190		160				196	236	260		180		120					170	
Phosphore	116		84		58				84	108	115		70		60					56	
Calcium	99		100		107					95	95		100		90					90	
Sodium	138		138		136				136	134	132		133		132					140	
Poids	75,700		74,300			73,400		73,600	73,500	74,300	74,400						72,400			72,200	
Protides	70	71	72	75	75	78	79	80	81	82	75	70	86	76	80	78	83	78	79	76	75
Hématocrite ...	20	20	20	20	20	20	20	22	22	24	22	20	20	20	20	20	20	20	22	22	19
C.C.H.M.			29								33	21		21		29					
V.G.M.			97							99	96		96		97						
R.A.	19		19		20				25	24	16,70		25,20		22,60					23,40	
pH	7,28		7,32			7,40	7,40		7,35	7,33	7,28		7,30		7,40					7,35	
Potassium	5,20		4,40		4				4,20	4,80	5,20		5		3,80					4,50	

1^{re} EER2^e EER

M. GAB... Exp 2

250 φ

500 φ

750 φ

	d_1						f_1	$f_1 + 1h$	$f_1 + 6h$	$2^\circ j$	$3^\circ j$	d_2					f_2	$f_2 + 1h$	$f_2 + 6h$	$2^\circ j$	
Urée	1,50	1,20	0,96	0,80	0,70	0,54	0,36	0,46		0,68	1,10	1,48	1,26	1	0,78	0,70	0,60	0,42	0,42	0,54	0,70
Creatinine	146		86		64					76	98	200		152		94					119
Phosphore	110		72		52					64	100	110		72		49					68
Calcium	95		92		90					101	99	95		85		80					103
Sodium	134		137		135					131	130	134		134		140					140
Poids	63,100						61,000			62,000	62,700	63,800						60,300			61,000
Protides	76	70	76	83	77	90	80					66	75	76	77	75	87	71		70	69
Hématocrite	20	20	21	21	17	21	21	22		22	18	20	19		21		19	18	20	20	20
C.C.H.M.	30		30		34					31	30,40	34				34					34
V.G.M.	91		91		83					93	99	95				97					97
R.A.	22,10				27,50					26,10	23,40	22,10				23,40					25,90
pH	7,36				7,42					7,42	7,39	7,35				7,36					7,37
Potassium	4,90		4		3,80					4,10	4,40	4,90		3,60		3,10					4

1^{re} EER

2^e EER

INTERPRÉTATION ET DISCUSSION DES RÉSULTATS DE NOTRE ÉTUDE

I - Bilan azoté :

Lorsque le bilan azoté est équilibré, la quantité d'urée présente dans l'organisme à la fin de la deuxième dialyse est théoriquement égale à la quantité d'urée présente à la fin de la première dialyse augmentée de l'urée provenant des protides ingérés, et diminuée de celle éliminée (urines et deuxième dialyse) ;

Ce que l'on peut écrire :

$$u_{f2} V_2 = u_{f1} V_1 + \frac{P}{3} - U_u - U_2 \quad (1)$$

avec

$$V_1 = \frac{U_1}{u_{d1} - u_{f1}} \quad \text{et} \quad V_2 = \frac{U_2}{u_{d2} - u_{f2}}$$

où l'on appelle :

u_{d1} = azotémie au début de la première dialyse,

u_{f1} = azotémie à la fin de la première dialyse,

U_1 = quantité d'urée éliminée au cours de la première dialyse,

V_1 = secteur de dilution de l'urée à la fin de la première dialyse,

u_{d2} = azotémie au début de la deuxième dialyse,

u_{f2} = azotémie à la fin de la deuxième dialyse,

U_2 = quantité d'urée éliminée au cours de la deuxième dialyse,

V_2 = secteur de dilution de l'urée à la fin de la deuxième dialyse,

U_u = urée éliminée par les urines au cours de l'interdialyse,

$$\frac{P}{3} = \text{urée provenant du catabolisme de la quantité } P \text{ de protides ingérée entre } f_1 \text{ et } f_2.$$

Lorsque la première partie de la proposition (1) est supérieure à la seconde, cela signifie que le sujet a, en outre, catabolisé une certaine quantité de ses propres muscles : on est alors en présence d'un bilan azoté négatif. Et inversement.

Remarque : Dans les calculs qui suivent, nous avons utilisé comme chiffre d'urée en fin de dialyse un chiffre corrigé. En effet, le chiffre donné par le laboratoire en fin de séance ne correspond qu'à l'azotémie extracellulaire. Le rebond observé dans les premières heures qui suivent l'épuration est le reflet d'un équilibre progressivement établi à l'intérieur du secteur de dilution de l'urée. La correction a été calculée à partir des courbes d'azotémie obtenues après épuration, par extrapolation de celles-ci. La correction est de l'ordre de 0,01 à 0,03 g d'urée par litre, selon les patients.

Calcul d'erreur :

Nous avons calculé la plus grande erreur que l'on risquait de commettre sur la différence entre les deux membres de la relation (1), que l'on peut écrire :

$$\frac{\frac{u_{f1}}{u_{d1}} - \frac{U_1}{u_{f1}}}{A} - \left[\frac{\frac{u_{f2}}{u_{d2}} - \frac{U_2}{u_{f2}}}{B} + 1 \right] + \frac{P}{3} - \frac{U_u}{D} = R$$

$$A - B + C - D = R$$

$$\frac{\Delta A}{A} \quad \text{et} \quad \frac{\Delta B}{B} \quad \text{sont de l'ordre de} \quad \frac{1}{12}$$

A est inférieur à 24

B est inférieur à 120

$$\text{Donc} \quad \Delta A < 2 \quad \text{et} \quad \Delta B < 10 \quad \Delta C = 1 \quad \Delta D = 0,1$$

$$\Delta R = \Delta A + \Delta B + \Delta C + \Delta D \quad \text{donc} \quad \Delta R < 2 + 10 + 10 + 1 + 0,1$$

$$\text{Au maximum} \quad \Delta R < 15 \text{ g.}$$

En nous référant à notre calcul d'erreur, nous considérons comme égaux les 2 membres de la relation (1) chaque fois que leur différence est inférieure à 15.

	u_{d1} (g)	u_{f1} (g)	U_1 (g)	V_1 (l)	u_{d2} (g)	u_{f2} (g)	U_2 (g)	V_2 (l)	U_u (g)	$\frac{P}{3}$ (g)	u_{f2} (g)	V_2 (l)	$\frac{U}{u}$ (g)	$\frac{P}{3}$ (g)	U_{f1} (g)	V_{f1} (l)	$\frac{P}{3}$ (g)	U_{f2} (g)	V_{f2} (l)	Relation d'ordre	Bilan azoté
M. COU... I	2	0,41	60	37,7	2,20	0,47	58	33,5	2	80	0,47	58	2	80	35,50	15,75	80	33,5	2	<	> 0
M. COU... II	2,28	0,72	52	33,3	2	0,72	48	37,5	0,5	53,3	0,72	48	0,5	53,3	28,80	27	53,3	37,5	0,5	#	= 0
M. GRE...	2,16	1,02	50	43,8	2,40	0,85	82	52,9	1	77,3	0,85	82	1	77,3	39	44,90	77,3	52,9	1	#	= 0
M. GAB... I	2,40	0,54	87	46,7	1,94	0,54	50	35,7	0	63,3	0,54	50	0	63,3	38,50	19,20	63,3	35,7	0	<	> 0
M. GAB... II	1,50	0,38	45	40,1	1,48	0,44	40	38,5	0	51,6	0,44	40	0	51,6	26,80	17	51,6	38,5	0	#	= 0
M. SAB...	1,72	0,53	52	43,6	3,10	1,20	78	41	0	85	1,20	78	0	85	30,10	49,20	85	41	0	>	< 0
M. M'HA...	1,78	0,46	43	32,5	1,88	0,42	45	30,8	0,5	81,6	0,42	45	0,5	81,6	51	12,90	81,6	30,8	0,5	<	> 0

	Poids de base	Apport protidique / kg de poids / jour	id. jour de dialyse
M. COU... I	73,500	0,80	0,80
M. COU... II	73,500	0,68	0,80
M. GRE...	72,000	0,80	0,80
M. GAB... I	61,000	1	1,14
M. GAB... II	61,000	0,82	0,90
M. SAB...	47,000	1,17	1,17
M. M'HA...	57,000	1	1,22

Nous constatons alors :

— que le seul bilan azoté négatif (SAB...) se rapporte au sujet ayant présenté une décompensation brutale en cours d'expérimentation. Ce malade recevait plus d'1 gramme de protides par kilo de poids et par jour, et avait en outre reçu 3 flacons de sang. Nos résultats ont été confirmés par le syndrome de dénutrition apparu chez lui depuis cette étude.

— qu'un bilan azoté équilibré (COU... II ; GRE... ; GAB... II) correspond toujours, quel que soit le poids du malade (73,500 ; 72 ; 61) à un apport protidique inférieur à 1 gramme de protides par kilo de poids et par jour (entre 0,68 et 0,82).

— qu'une ration égale ou supérieure à 1 gramme de protides par kilo de poids et par jour (GAB... I ; M'HA...) entraîne un bilan azoté légèrement ou franchement positif.

— que le seul sujet recevant moins d'1 gramme de protides par kilo et par jour et présentant un bilan azoté légèrement positif (COU... I) pèse plus de 70 kg et reçoit 60 g de protides par jour. (M. GRE..., qui est dans le même cas, du point de vue pondéral, ne reçoit que 58 g de protides par jour et présente un bilan équilibré).

— que les 2 sujets (COU... ; GAB...) ayant subi pendant 1 mois une restriction protidique, ont vu leur bilan azoté s'équilibrer, alors qu'il était légèrement positif. Signalons que ces 2 malades n'ont pas souffert de cette restriction et n'ont pas trouvé leur ration alimentaire sensiblement modifiée.

Il semble donc que l'apport protidique idéal doive se situer, chez ces malades, autour de 0,70 à 0,80 gramme par kilo de poids et par jour, sans jamais dépasser la ration quotidienne de 60 grammes (1).

Ces résultats confirment ce que la littérature nous apprend ; si l'on veut maintenir un insuffisant rénal chronique traité par hémodialyse périodique en bilan équilibré, il faut le soumettre à un régime comportant 0,75 gramme de protides par kilo de poids, apportant les acides aminés indispensables en proportion satisfaisante.

Ce type de régime est généralement bien accepté par les malades.

II - Apport énergétique :

	Poids de base	Ration énergétique quotidienne	Ration énergétique / kg et / jour
M. COU... I	73,500	2.300 cal.	31,3
M. COU... II	73,500	2.500 cal.	34
M. GRE...	72,000	2.100 cal.	29,2
M. GAB... I	61,000	1.900 cal.	31,1
M. GAB... II	61,000	2.300 cal.	37,7
M. SAB...	47,000	2.200 cal.	47
M. M'HA...	57,000	2.400 cal.	42,1

La ration calorique quotidienne moyenne de nos malades varie entre 1.900 et 2.500 calories. Rapportée à l'unité de poids, elle varie de 29 à 47 calories, donc dans des limites relatives beaucoup plus larges.

(1) Avant de soumettre nos malades à ce régime, actuellement adopté, nous leur apportions plus de 1 gramme de protides par kilo de poids et par jour. Nous avons alors enregistré des azotémies beaucoup plus élevées en début de dialyse (de 2,50 à 3 g/l) sans augmentation significative de leur poids sec. Ce qui confirme l'inutilité d'un apport protidique excessif.

Ces sujets, étant hospitalisés, ne se livrent qu'à des efforts physiques très modérés. Il nous semble qu'une ration comprise entre 2.000 et 2.500 calories leur est suffisante, quel que soit leur poids.

Cet apport est généralement inférieur à celui que préconise la littérature (35 à 55 cal/kg/jour) mais nous ignorons à quelles activités physiques s'adonnent les sujets servant de référence aux auteurs.

Il nous a été possible, pour des malades externes, ayant une activité physique plus importante, d'augmenter l'apport énergétique quotidien jusqu'à 2.8000 calories, par adjonction de glucides, et sur la ration protidique de base définie plus haut.

III - Bilan hydro-sodé :

A — Bien que le calcul précis des fuites en Na au cours des séances d'hémodialyse ne nous ait pas été possible, nous pouvons constater que :

1°) Les modifications de la natrémie en cours d'épuration semblent se produire de façon très variable d'un sujet à l'autre, et, pour un même sujet, d'une dialyse à l'autre.

2°) Au cours de chaque épuration, la concentration en Na du bain de dialyse à sa sortie du dialyseur est supérieure à celle du dialysat neuf.

Elle est en outre, en moyenne, égale ou supérieure à la natrémie.

3°) La natrémie, à la fin et le lendemain de chaque épuration, est inférieure à 140 mEq/l (sauf lors de 3 dialyses sur 14).

4°) Au cours des 7 interdialyses étudiées, la natrémie a diminué dans 4 cas, est restée stable dans 1 cas, a augmenté dans 2 cas.

Ces quelques remarques permettent de penser que, au moins pour les sujets normo — ou hypo-tendus — la concentration de 135 mEq/l du dialysat en Na est un peu faible pour permettre une rééquilibration satisfaisante des différents secteurs hydriques. Il semble qu'en fin d'épuration persiste une hyperhydratation intracellulaire.

B — Quand nous considérons l'ensemble des malades traités dans notre Centre, nous constatons d'autre part que leur comportement tensionnel s'intègre dans l'une des 3 catégories suivantes :

a) sujets très hypertendus avant traitement par hémodialyse (P.A.M. spontanée variant entre 160 et 200 mm Hg) (1). H.T.A. persistant sous hémodialyse et nécessitant la poursuite d'un traitement hypotenseur (P.A.M. variant alors entre 120 et 150 mm Hg.)

On constate que, si dans 10 % des cas, la normalisation ou l'amélioration tensionnelle n'est obtenue que par la binéphrectomie, dans 90 % des cas, par contre, une ultrafiltration très efficace, diminuant le poids entre 7 et 12 % de son niveau d'origine (poids obtenu avec une ultrafiltration modérée), et le maintien d'un traitement antihypertenseur doux, amènent une normalisation tensionnelle (P.A.M. variant entre 110 et 140 mm Hg). Ces sujets sont cependant très sensibles au moindre écart de régime. Même après binéphrectomie, un apport sodé excessif entraîne une hausse tensionnelle encore importante.

b) sujets hypertendus (P.A.M. entre 130 et 165 mm Hg) avant traitement par hémodialyse. T.A. normalisée (80 à 100 mm Hg) avec les premières séances d'épuration et justifiant l'arrêt de tout traitement associé. Ces sujets supportent sans élévation tensionnelle une prise de poids de 2 à 3 kg entre 2 dialyses. Le retour à leur poids idéal se manifeste en cours de dialyse par un syndrome clinique de déshydratation extracellulaire.

(1) P.A.M. = pression artérielle moyenne = pression diastolique + $\frac{\text{différentielle}}{3}$

c) sujets généralement dialysés depuis plusieurs mois, binéphrectomisés ou non, constamment hypotendus (P.A.M. variant entre 50 et 75 mm Hg) quel que soit leur niveau pondéral. Ils présentent, en cours d'épuration, des signes cliniques de déshydratation extracellulaire bien avant d'avoir réintégré leur poids idéal. Ces signes régressent momentanément à l'administration de sérum salé hypertonique. Le retour au poids idéal est rendu difficile par ces incidents qui entraînent une insuffisance d'ultrafiltration. Pourtant, la clinique et la biologie nous permettent d'affirmer la validité du poids déterminé comme idéal.

Discussion :

L'interprétation de ces constatations et la conduite thérapeutique et diététique qui en découle sont identiques, pour la plupart des auteurs, pour ce qui concerne les 2 premiers types de malades :

— Les sujets de la catégorie (a) sont porteurs d'une inflation hydro-sodée qui justifie la mise en œuvre d'un régime désodé strict (moins de 400 mg de Na par jour, soit moins de 17 mEq) ainsi que d'un apport liquidien très restrictif.

— Ceux de la catégorie (b) appellent l'application d'un régime peu salé (400 à 800 mg, soit 17 à 35 mEq de Na/jour) adapté à leur niveau tensionnel entre les séances d'épuration.

Les sujets de la catégorie (c) posent par contre un problème non encore résolu. Ils justifieraient des investigations méthodiques concernant la répartition de l'eau et du sodium dans leurs différents secteurs hydriques.

Pour notre part, nous leur apportons d'importantes quantités de sel (jusqu'à 2.400 mg de Na, soit 100 mEq par jour) sans être persuadés du bien-fondé de cette attitude.

IV - Equilibre acido-basique :

Sur les 14 dialyses réalisées, nous avons obtenu les chiffres suivants :

1) Début de dialyse :

		pH (art.)	RA (mEq)
COU... I	D ₁	7,31	21,2
	D ₂	7,35	19,6
COU... II	D ₁	7,28	19,0
	D ₂	7,28	17,0
GRE...	D ₁	7,36 (?)	29,7 (?)
	D ₂	7,34	22,1
GAB... I	D ₁	7,28	19,8
	D ₂	7,32	19,0
GAB... II	D ₁	7,36	22,1
	D ₂	7,35	22,1
SAB...	D ₁	7,32	19,8
	D ₂	7,36	19,6
M'HA...	D ₁	7,28	23,4
	D ₂	7,28	19,8
Moyenne		7,32	21,0

2) Milieu de séance :

		pH (art.)	RA (mEq)
COU... I	D ₁	7,38	23,6
	D ₂	7,36	21,5
COU... II	D ₁	7,40	23,0
	D ₂	7,35	25,2
GRE...	D ₁	7,30	26,6
	D ₂	7,35	25,2
GAB... I	D ₁	7,36	25,2
	D ₂	7,35	23,4
GAB... II	D ₁	7,42	27,5
	D ₂	7,35	23,4
SAB...	D ₁	7,42	25,7
	D ₂	7,42	25,6
M'HA...	D ₁	7,32	24,4
	D ₂	7,39	27,1
Moyenne		7,37	24,9

3) Lendemain d'épuration :

		pH (art.)	RA (mEq)
COU... I	D ₁	7,38	28,0
	D ₂	7,39	26,8
COU... II	D ₁	7,35	25,2
	D ₂	7,35	23,4
GRE...	D ₁	7,38	23,9
	D ₂	7,40	24,0
GAB... I	D ₁	7,40	25,7
	D ₂	7,36	21,7
GAB... II	D ₁	7,42	26,1
	D ₂	7,37	25,9
SAB...	D ₁	7,36	21,2
	D ₂	7,45	27,1
M'HA...	D ₁	7,38	22,6
	D ₂	7,36	25,9
Moyenne		7,38	24,8

D'autre part, l'étude des courbes de variation du pH et de la R.A. permet d'affirmer que, dans 10 cas au moins sur 14, le pH a dépassé 7,40 dans les heures qui ont suivi la dialyse ; dans 7 au moins de ces 10 cas, la réserve alcaline s'est élevée au-dessus de 27 mEq dans cette même période.

Discussion :

En utilisant, comme source de bicarbonates, de l'acétate de sodium à la concentration de 35 mEq par litre de dialysat, il semble que l'on crée passagèrement une surcompensation de la tendance acidotique dans plus de 50 % des cas. Cette surcompensation laisse supposer que la quantité d'ions acétates qui passent du bain de dialyse dans le sang du malade dépasse les possibilités immédiates qu'a l'organisme de les métaboliser en bicarbonates.

Cette transformation se poursuivrait alors après la dialyse, à partir des acétates accumulés par l'organisme, comme dans le cas, décrit par Ch. MION, d'une perfusion rapide d'acétate de sodium.

Quand l'organisme a épuisé les ions acétates reçus en cours d'épuration, il utilise les ions bicarbonates ainsi formés jusqu'à épuisement de leur pouvoir tampon.

Cette hypothèse peut expliquer les constatations que nous avons faites.

Ces résultats vont à l'encontre des études décrites dans la littérature et permettent de mettre en doute le bien-fondé de la concentration en ions acétates actuellement utilisée dans les bains de dialyse.

Il semblerait plus logique, pour maintenir une plus grande stabilité de l'équilibre acido-basique, d'administrer entre les dialyses un alcalinisant (sirop de THAM plutôt que bicarbonate de Na, afin d'éviter un apport excessif de Na), et de diminuer la concentration du dialysat en acétate de Na.

On éviterait ainsi l'acidose des veilles de dialyse et le risque d'alcalose dans les heures qui suivent l'épuration.

V - Bilan potassique :

Sur la période étudiée, nos résultats indiquent :

- 1°) des entrées en potassium variant entre 90 et 225 mEq (moyenne : 151,8) ;
- 2°) des sorties totales variant entre 45 et 131 mEq (moyenne : 75,6) ;
- 3°) des sorties dues à la seule dialyse variant entre 30 et 95 mEq (moyenne : 51,8 mEq). Ce chiffre est tout à fait contestable du fait de l'imprécision de la mesure (concentration dans le dialysat, à sa sortie du dialyseur, variant de 1,25 à 2 mEq par litre, avec une erreur relative de l'ordre de 30 %).

Les recherches faites à l'Hôpital de l'Antiquaille, à Lyon, donnent un chiffre moyen de l'ordre de 110 mEq par dialyse.

4°) Sans doute faut-il ajouter à ces sorties des pertes fécales plus élevées que chez le sujet normal (5 mEq par 24 heures, soit 15 à 20 mEq au moins par séquence expérimentale), les fèces assurant en outre l'évacuation du potassium fixé par le Kayexalate.

On obtient ainsi des sorties de l'ordre de 150 à 160 mEq par séquence expérimentale. Il semble que les entrées et les sorties soient équivalentes.

Discussion :

On peut penser que les séances d'hémodialyse perpétuent la déplétion de l'organisme en potassium.

On peut même se demander si l'association à l'hémodialyse d'ingestions importantes de résines échangeuses d'ions n'aggrave pas cette déplétion.

En supposant possible la stabilisation de l'équilibre acido-basique entre 2 dialyses, on peut penser que l'hyperkaliémie de l'interdialyse serait partiellement évitée. On limiterait ainsi l'ingestion nécessaire de Kayexalate et l'on préserverait mieux le capital potassique de l'organisme.

Des recherches faites sur ce point permettraient peut-être d'établir des limites moins strictes à l'apport alimentaire en potassium et de rétablir un potassium total plus satisfaisant.

VI - Quelques remarques sur l'anémie urémique :

Nous nous contenterons de noter que :

1°) La courbe de variation de l'hématocrite en cours et entre les dialyses est toujours, comme celle des protides, strictement inverse à la courbe de poids.

2°) Chez les sujets en hémodilution permanente, l'hématocrite s'effondre davantage, entre les dialyses, que ne le voudrait la prise pondérale, et nécessite des transfusions plus fréquentes.

3°) La concentration corpusculaire hémoglobinique moyenne (valeur normale : 33 %) passe (sur 5 mesures) d'une valeur moyenne de 28,75 % (valeurs extrêmes : 21 % et 32,25 %) en début de dialyse, à une valeur moyenne de 32,25 % (valeurs extrêmes : 29 % et 34 %) en milieu de dialyse, et à une valeur moyenne de 32 % (valeurs extrêmes : 28 % et 34 %) le lendemain de la séance d'épuration.

4°) Le volume globulaire moyen — (valeur normale : $85 \mu^3$) — subit, dans les mêmes conditions, les variations suivantes :

début d'E.E.R.	= 98 μ^3	(91 μ^3 et 103 μ^3)
milieu d'E.E.R.	= 94 μ^3	(83 μ^3 et 97 μ^3)
lendemain d'E.E.R.	= 94,6 μ^3	(92 μ^3 et 97 μ^3)

Ce résultat laisse supposer que l'amélioration du nombre d'hématies par mm^3 est supérieure à l'amélioration de l'hématocrite en cours de dialyse.

5°) Les entrées alimentaires en fer sont suffisantes pour compenser les pertes habituelles.

VII - Quelques remarques concernant l'équilibre phosphocalcique :

Là encore, nous ne faisons que signaler quelques constatations concernant essentiellement le phosphore :

1°) La quantité de phosphore ingéré au cours des séquences expérimentales varie entre 2.100 et 3.800 mg (moyenne : 2.800 mg).

2°) La quantité de phosphore éliminé par le dialysat (les pertes urinaires étant très faibles) varie entre 1.000 et 3.000 mg (moyenne : 2.100 mg).

3°) La phosphorémie en cours et après la deuxième E.E.R. varie de la façon suivante :

début d'E.E.R.	= 82,4 mg (115 mg et 24 mg)
milieu d'E.E.R.	= 42 mg (60 mg et 22 mg)
lendemain d'E.E.R.	= 51 mg (68 mg et 27 mg).

Aucun des sujets étudiés ne reçoit de gel d'alumine.

4°) La quantité de phosphore éliminé par le bain de dialyse est, dans 6 des 7 cas étudiés, proportionnelle à la phosphorémie de début de dialyse.

5°) Dans les 6 mêmes cas, l'élimination est inférieure à la quantité de phosphore ingéré.

CONCLUSION

La revue de la littérature et les résultats de notre étude permettent de dégager un certain nombre de points sur la diététique des malades insuffisants rénaux chroniques traités par hémodialyse périodique.

1°) L'apport protidique de 0,75 gramme par kilo de poids et par jour, sans jamais dépasser 60 grammes par jour, est une ration suffisante pour maintenir un hémodialysé en bilan azoté équilibré.

2°) La ration énergétique de 2.000 à 2.500 calories par jour est satisfaisante et aisément réalisable à partir de la ration protidique de base, chez des dialysés ayant une activité modérée. Il demeure possible de la compléter par un apport glucidique plus important en cas de plus grande activité physique.

3°) La restriction liquidienne doit être d'autant plus sévère que l'on est en présence d'un sujet à diurèse plus réduite, étant entendu qu'il convient de tenir compte des conditions extérieures et des circonstances cliniques (climat, sudation, hyperpnée, diarrhée, vomissements, hyperthermie...), pour établir la ration hydrique quotidienne de base.

4°) La restriction sodée peut ne pas être dans tous les cas aussi sévère qu'il est de rigueur de l'appliquer. L'explication de ce fait n'est pas claire mais est probablement en relation avec le bilan sodé négatif réalisé au cours des séances d'épuration extra-rénale.

5°) Il y aurait peut-être lieu de parvenir au maintien plus strict de l'équilibre acido-basique entre les dialyses. Cela permettrait d'utiliser des bains de dialyse moins riches en acétates et d'éviter les variations de pH que l'on observe chez ces malades ainsi que les conséquences qui en découlent.

6°) La répartition du potassium dans l'organisme et le maintien d'un bilan potassique satisfaisant nous paraissent importants. Il semble que les pertes en potassium en cours de dialyse compensent approximativement les apports alimentaires. Mais la correction, par résines échangeuses, de l'hyperkaliémie, entraîne également une perte importante d'ions K^+ ; on peut se demander si, après des mois de traitement, cette thérapeutique n'entraîne pas un bilan négatif en potassium.

7°) Nous laissons volontairement de côté les problèmes considérables que pose l'équilibre phosphocalcique chez ces malades, laissant à d'autres, plus compétents et mieux outillés, le soin de s'y pencher.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1°) Bilan azoté :

- Low protein, high essential amino acid diet for nitrogen equilibrium in chronic dialysis.
SHINABERGER J.H. and GINN H.E., Dept. of Inter. Med. Univ. Atlanta, Ga.-Amer J. Clin. Nutr. 1968, 21/6 (618-625).
- Optimal dietary protein treatment during chronic hemodialysis.
KOPPLE J.D., SHINABERGER J.H., COBURN J.W., SORENSEN M.K., and RUBINI M.E. Medical Service, Veterans Administration Center, and the Dept. of Med., UCLA School of Med., Los Angeles, Calif. — Trans. Amer. soc. Art. Int. Org. XV, 302 (1969).
- Dietary programs and chronically uremic patients on and off dialysis.
GOMBOS E.A., MAGILL J.W., HENDLER E.D., HENDLER R.G., and BURTON B.T., Nephrol. Sect., Hemodialysis Cent., Vet. Adm. Hosp. Washington, D.C. — Amer. J. Clin. Nutr. 1968, 21/6 (574-582).
- Nitrogen balance in hemodialysis patients.
GINN H.E., FROST A., and LACY W.W., Dept. of Med., Vet. Adm. Hosp. Nashville, Tenn. — Amer. J. Clin. Nutr. 1968, 21/5 (385-393).
- Hemodialysis and plasma amino-acid composition in chronic renal failure.
GULYASSY P.F., PETERS J.H., LIN S.C., and RYAN P.M., Dept. of Med. Univ. of California Sch. of Med., San Francisco, Calif. — Amer. J. Clin. Nutr. 1968, 21/6 (565-573).
- Amino nitrogen loss during haemodialysis, its dietary significance and replacement.
YOUNG G.A., and PARSONS F.M. Clin. Sci. 1966 - 31.299.

2°) Bilan hydro-sodé :

- Bilateral nephrectomy for control of hypertension in uremia.
ONESTI G., SWARTZ C., RAMIREZ O., and BREST A.N., Sect. of Vas. Dis. and Renol., Dept. of Med., Hahuermann Med. Coll. and Hosp. Philadelphia, Pa. — Trans. Amer. Soc. artif. intern. Organs. 1968, 14 (361-366).
- A hemodynamic evaluation of bilateral nephrectomy and hemodialysis in hypertensive man.
HAMPERS C.L., SKILLMANN J.J., LYONS J.H., OLSEN J.E., and MERRILL J.P., Depts of Med. and Surg., Peter Bent Brigham Hosp., Boston, Mass. — Circulation 1967, 35/2 (272-288).
- L'hypertension artérielle des sujets anéphriques.
A. BAGLIN, J. BEDROSSIAN, M. SAFAR, B. WEIL, J.M. IDATTE et P. MILLIEZ — Clinique Médicale, Hôp. Broussais, Paris. — Presse Médicale, 1971, 6/3 (507-512).

3°) Equilibre acido-basique :

— Acid-base balance in chronic hemodialysis.

EARNEST D.L., SADLER J.H., INGRAM R.H., and MACON E.J., Dept of Med., Emory Univ., Atlanta, Ga. — Trans. Amer. Soc. artif. intern. Organs 1968, 14 (434-439).

— Il comportamento dell'equilibrio acido-base nel sangue nel corso di emodialisi periodica con bagno di acetato di sodio.

ANCONA G., BAZZATO G., MIONI G., e BRUSCHI E., Clin. Chir. Gen., Univ. Padova. — Minerva nefrol. 1967, 14/4 (147-149).

— L'acetato di sodio come sistema di correzione dell'acidosi metabolica negli emodializzati cronici.

FERIOLI V., LA GRECA G., COCCONI G., NOVARINI A., et FRANCHINI I., Ist. di Patol. Spec. Med e Metodol. Clin., Univ. di Parma. — Minerva nefrol. 1967, 14/4 (150-157).

— L'acétate de sodium, source de bicarbonate — Son utilisation dans l'épuration extra-rénale. MION C. (thèse soutenue en décembre 1964 à la Faculté de Médecine de Montpellier).

4°) Bilan potassique :

— Exchangeable potassium study in patients undergoing chronic haemodialysis.

SEEDAT Y.K., Univ. Dept. of Med. Roy. Infirm., Manchester, Brit. Med. J. 1969, 2 (344-345).

— Etude par comptage corporel du potassium total chez les insuffisants rénaux chroniques traités par hémodialyse.

TRAEGER J., GUEY A., MOSKOVITCHENKO J.F. et FRANÇOIS B. — Clin. de Néphrol. et Mal. met., Hôp. de l'Antiquaille, Lyon.

5°) Hématopoïèse :

— Anemia and iron requirements of patients treated by maintenance hemodialysis.

COMTY C.M., Mc DADE D., and KAYE M., Dept. of Med., Div. of Nephrol. Montreal Gen. Hosp. Montreal, Que. — Trans. Amer. Soc. artif. intern. Organs 1968, 14 (426-433).

— Homeostasis of folic acid in patients undergoing maintenance hemodialysis.

WHITE HEAD V.M., COMTY C.M., PAESEN G.A. and KAYE M., Div. of Hematol. and Nephrol. Dept. of Med., Montreal Gen. Hosp. Montreal, Que. — New England J. Med. 1968, 279/18 (970-974).

— Erythropoiesis in patients with renal failure undergoing chronic dialysis.

ESCHBACH Jr J.W., FUNK D., ADAMSON J., KUHU I., SCRIBNER B.H., and FINCH C.A., Dept. of Med. Univ. of Washington Sch. of Med., Seattle, Wash. — New England J. Med. 1967, 276 : 12 (653-658).

— Megaloblastic hematopoiesis in uremia and in patients on long-term hemodialysis.

HAMPERS C.L., STREIFF. R., NATHAN D.G., SNYDER D. and MERRILL J.P., Dept. of Med. Peter Bent Brigham Hosp. Boston, Mass. — New England. J. Med. 1967, 276/10 (551-554).

6°) Equilibre phospho-calcique :

— Optimum calcium concentration of dialysis fluid for maintenance haemodialysis.

WING A.J., Dept. of Med., Charing Cross Hosp. Med. Sch., Fulham Hosp. London. Brit. Med. J. 1968, 4 (145-149).

— Roentgenographic manifestations of chronic renal disease treated by periodic hemodialysis.

JOHNSON C., GRAHAM C.B., and CURTIS F.K., Depts of Radiol. and Med., Univ. of Washington Sch. of Med., Seattle, Wash. — *Amer. J. Roentgenol* : 1967, 101/4 (915-926).

— Predicting serum-calcium after haemodialysis.

DANESH B.J.N.Z., WALKER C.H.M. and MATHERS N.P., Dept. of Child Hlth, Univ. of Dundee, Dundee. — *Lancet* 1968, 2 (433-435).

— Oral calcium absorption in patients with renal failure treated by chronic haemodialysis.

GENUTH S.M., VERTES V. and LEONARDS J.R., Shirley and Maurice Saltzman Inst. for Clin. invest. Div. of Med., St Sinai Hosp. of Cleveland, Cleveland, Ohio. — *Metabolism* 1969, 18 (124-131).

7°) Divers :

— Long term dietary management of dialysis patients.

COMTY C.M., *J. Am. Dietet. A.*, 1968.53 - 439.

— A longitudinal study of body composition in terminal uremics treated by regular hemodialysis.

COMTY C.M., Dept. of Med., Mac Gill Univ., Montreal, Que. (Thesis subrintted to London Univ. for the M/D. degree, awarded May 1967).

— Role of blood urea and serum sodium concentrations in the pathogenesis of the dialysis dysequilibrium syndrome.

WAKIN K.G., JOHNSON W.J., and Klass D.W., Mayo Clin. and Mayo Found., Sect. of Physiol. and Med., Rochester, Minn. — *Trans. Amer. Soc. artif. intern. Organs* 1968, 14 (394-401).

— Etude de l'action pressive de l'angiotensine (test de KAPLAN) et de l'activité rénine chez les insuffisants rénaux chroniques traités par épurations extra-rénales répétées. Effet des diurétiques, des soustractions liquidiennes et de la déplétion potassique.

TRAEGER J., ZECH P., SASSARD J. et POZET N., *Clin. de Néphrol. et des Mal. Métab.*, Hôp. de l'Antiquaille, Lyon. — *Path. et Biol.* 1968, 16/9-10 (567-573).

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate,

Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et je n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admise dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira ni à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de parti ou de classe viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueuse et reconnaissante envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couverte d'opprobre et méprisée de mes confrères si j'y manque.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
INTRODUCTION	1
Ce que nous avons trouvé dans la littérature ..	3
Les points que nous avons tenté d'éclairer ..	5
ETUDE EXPERIMENTALE	7
Matériel et Méthode	7
Malades ayant fait l'objet de notre étude	10
Résultats numériques	13
INTERPRETATION ET DISCUSSION DES RESULTATS	21
Bilan azoté	21
Apport énergétique	24
Bilan hydro-sodé	25
Equilibre acido-basique	26
Bilan potassique	28
Quelques remarques sur l'anémie urémique	29
Quelques remarques concernant l'équilibre phospho-calcique	29
CONCLUSION	31
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	33

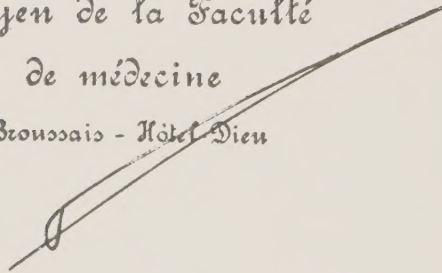
VU
α PERMIS D'IMPRIMER
LE RECTEUR
DE L'ACADÉMIE DE PARIS

Muallu.

Le Président du Jury :
Monsieur le Professeur Paul MILLIEZ



Doyen de la Faculté
de médecine
Broussais - Hôtel Dieu



UV
LE DIRECTEUR
DE L'ACADEMIE DE PARIS

Matarese

IMPRIMERIE MATARESE
21, Rue Ledru-Rollin, 21
CHATEAUROUX
(Indre)
